

ISSN 1345 - 5966

愛媛県立衛生環境研究所年報

第 23 号

令和 2 年度 (2020)

Annual Report

of

Ehime Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science

愛媛県立衛生環境研究所

は じ め に

愛媛県立衛生環境研究所年報第 23 号(令和 2 年度調査研究等業務成績)の発刊をご報告申し上げます。

令和 2 年度における公衆衛生分野の主な事項を概観しますと、令和 2 年 2 月 1 日に指定感染症として「新型コロナウイルス感染症」が定められ、WHO は 3 月 11 日にパンデミック相当との認識を表明しました。この戦後最大ともいえる感染症危機に対し、我が国は総力を挙げて対策を講じてきましたが、同年 4 月に「緊急事態宣言」が全都道府県に発令されて以降、いわゆる第 1 波から第 5 波の流行を繰り返し、令和 3 年 8 月には 4 回目の同宣言が発令されました。この間、第 4 波でのアルファ株、第 5 波でのデルタ株など、次々と出現した変異株への対応として、変異株 PCR 検査が全国の地衛研で速やかに開始され、ウイルスの全ゲノム解析も当研究所を含む多くの地衛研で実施されています。しかしながら、流行が大きく拡大した時期にあつては医療や保健所業務の逼迫が深刻となり、感染終息の兆しは依然として見えない状況です。

理化学分野では、令和 2 年 4 月に水道水質基準が改正され、当所においても水道水中の六価クロム化合物や有機フッ素化合物の検査体制の整備を行いました。また、食品の残留農薬や放射性物質の検査、医薬品等の検査を実施し、これらの安全性の確認を行っています。

環境分野では、瀬戸内海沿岸地域で特異的に観測される PM2.5 の高濃度要因を解明するため、瀬戸内グループと共同して調査研究を行いました。また、災害や事故等において懸念される物質に対する網羅的簡易迅速測定法に関する共同研究を行っています。

平成 24 年度に新設され 10 年目を迎えた生物多様性センターは、県内の絶滅危惧種であるチョウジガマズミ、ハッチョウトンボなどについて、生息状況調査や保護管理に関する研究を行い、臓器移植支援センターは、移植コーディネーターを配置して臓器移植を支援し、感染症情報センターは、関係医療機関等のご協力により感染症発症動向調査を実施しています。加えて、令和 2 年 4 月に設置された愛媛県気候変動適応センターは、気候変動影響の調査・分析・情報提供、及び適応策調査研究を実施しています。

衛生環境研究所の業務の遂行にあたり、関連行政機関、保健所、医療機関、学術研究機関をはじめ、関係の皆様には、多大なるご指導ご協力をいただきました。改めて御礼申し上げます。所員一同研鑽に励み、業務ならびに関連する基礎・応用研究を実施してまいりますので、なお一層のご指導ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

令和 4 年 3 月吉日

愛媛県立衛生環境研究所

所 長 四 宮 博 人

目 次

I 調査研究

マルチプレックスリアルタイム PCR 法を用いた下痢原性大腸菌迅速同定検査法の開発	1
キャピラリー電気泳動による結核菌 VNTR 型別 24 領域解析法の検討	11
有害大気汚染物質監視調査に係るアルデヒド類の二重測定誤差の検証について	20
気候変動がもたらす愛媛県の水質変化について	27
愛媛県における気候変動影響と課題	35
今治市伯方島におけるクサガメ類の動態	42
新居浜市におけるセアカゴケグモ発生状況	47
他誌発表論文	52
学会発表	55
第 35 回公衆衛生技術研究会	58
科学研究費補助金研究等への参画状況	61

II 試験検査

令和 2 年度愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会について	65
令和 2 年度外部精度管理等参加状況について	67
令和 2 年度愛媛県感染症発生動向調査事業	69
令和 2 年度感染症流行予測調査成績	82
令和 2 年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づく収去検査結果(県行政検査)(微生物試験)	86
令和 2 年度水道水質検査精度管理実施結果	87
令和 2 年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づく収去検査結果(県行政検査)(理化学試験)	87
令和 2 年度医薬品等の品質調査(県行政検査)	88
令和 2 年度有害物質を含有する家庭用品の調査(県行政検査)	89
令和 2 年度大気環境基準監視調査(県行政検査)	90
令和 2 年度有害大気汚染物質調査(県行政検査)	90
令和 2 年度工場・事業場立入検査結果(大気)(県行政検査)	91
令和 2 年度航空機騒音環境基準監視調査(県行政検査)	91
令和 2 年度広域総合水質調査(瀬戸内海調査)(環境省委託調査)	92
令和 2 年度工場・事業場立入検査結果(水質)(県行政検査)	92
令和 2 年度産業廃棄物最終処分場調査(県行政検査)	93
令和 2 年度松山市菅沢町最終処分場不適正処理事案に係る水質検査	94

令和 2 年度水質環境分析精度管理実施結果	94
令和 2 年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000) 里地調査	95
令和 2 年度特定希少野生動植物保護区巡回調査	95
令和 2 年度ニホンカワウソ無人カメラ調査	96
令和 2 年度特定外来種等対応状況	97

III 研修指導

技術研修, 講師派遣実施状況	98
受入研修等実施状況	101

IV 組織概要

1 組織及び業務概要	103
2 総務調整課の概要	112
3 衛生研究課の概要	112
4 環境研究課の概要	118
5 生物多様性センターの概要	120
6 臓器移植支援センターの概要	121
7 気候変動適応センターの概要	123

マルチプレックスリアルタイム PCR 法を用いた 下痢原性大腸菌迅速同定検査法の開発

矢儀田優佳 氏家絢子 浅野由紀子 青木紀子 阪東成純 四宮博人

Key Words : Diarrheagenic *Escherichia coli* ,
multiplex real-time PCR , Melting curve analysis

例年、国内で下痢原性大腸菌を起因菌とする健康危機事例が数多く報告されている。従来、当所では下痢原性大腸菌病原因子の検出には、10 病原因子を対象としたマルチプレックスコンベンショナル PCR 法を実施してきたが、2020 年度に、迅速かつ簡便な検査法の確立を目的として、10 病原因子遺伝子 (*stx1*, *stx2*, *stx2f*, *eae*, *estA1*, *estA2*, *elt*, *invE*, *aggR*, *afaD*) について一斉検出可能なマルチプレックスリアルタイム PCR (MR-PCR) 法を開発した。しかし、*stx2f* の解析結果がやや不明瞭であったこと、さらに大規模食中毒事例の原因となる EAST1EC の病原因子 (*astA*) を対象に含めていなかったことから、今回、11 病原因子遺伝子 (*stx1*, *stx2*, *stx2f*, *eae*, *estA1*, *estA2*, *elt*, *invE*, *aggR*, *afaD*, *astA*) を 4 反応液で一斉検出可能な MR-PCR 法を開発した。

当該法を用いて臨床株 120 株を解析したところ、下痢原性大腸菌 21 株 (17.5%) を検出し、さらにこれまで検出できなかった DAEC 5 株 (4.2%) を新たに検出できた。今後、感染症発生動向調査事業や健康危機事例発生時に当該法を活用していく予定である。

はじめに

ヒトや動物に胃腸炎を引き起こす大腸菌は下痢原性大腸菌と総称とされる。作用機序により大きく 6 分類¹⁾され、腸管出血性大腸菌 enterohemorrhagic *Escherichia coli* (*E. coli*) (EHEC)、腸管病原性大腸菌 enteropathogenic *E. coli* (EPEC)、腸管毒素原性大腸菌 enterotoxigenic *E. coli* (ETEC)、腸管侵入性大腸菌 enteroinvasive *E. coli* (EIEC)、腸管凝集付着性大腸菌 enteroaggregative *E. coli* (EA_gEC) 及び、その他の下痢原性大腸菌として、分散付着性大腸菌 diffusely adherent *E. coli* (DAEC) や腸管凝集接着性大腸菌耐熱性腸管毒素遺伝子保有大腸菌 EA_gEC heat-stable enterotoxin 1 gene-possessing *E. coli* (EAST1EC) 等がある (表 1)。

従来から、下痢原性大腸菌の判定は O 群血清型

別試験により実施されていたが、血清型と病原性とは必ずしも相関を示すとは限らないことから、2012 年に衛生微生物技術協議会等により、病原性の保有の有無による分類に改定¹⁾された。当所における病原因子の検出は、マルチプレックスコンベンショナル PCR 法 (multiplex conventional PCR 法: MC-PCR 法) を用いていたが、2020 年度に、迅速かつ簡便な検査法の確立を目的として、リアルタイム PCR 装置を活用した 10 病原因子遺伝子

表 1 下痢原性大腸菌の分類

分類	病原因子
腸管出血性大腸菌	VT (<i>stx1</i> , <i>stx2</i>), LEE (<i>eae</i>)
腸管病原性大腸菌	LEE (<i>eae</i>), <i>bfpA</i>
腸管毒素原性大腸菌	ST (<i>estA1</i> , <i>estA2</i>), LT (<i>elt</i>)
腸管侵入性大腸菌	<i>invE</i>
腸管凝集付着性大腸菌	<i>aggR</i> , <i>astA</i> , CVD432
その他の下痢原性大腸菌	<i>astA</i> , <i>afaD</i> , <i>cdt</i> , <i>cnf</i> 等

(*stx1*, *stx2*, *stx2f*, *eae*, *estA1*, *estA2*, *elt*, *invE*, *aggR*, *afaD*) について一斉検出可能なマルチプレックスリアルタイム PCR 法 (multiplex real-time PCR 法: MR-PCR 法) を開発した。しかし, *stx2f* 領域の解析結果が不明瞭であること, 近年大規模健康危機事例の起因病原体である EAST1EC の病原因子 (*astA*) が対象に含まれていなかったことから, 今回, 11 病原因子遺伝子 (*stx1*, *stx2*, *stx2f*, *eae*, *estA1*, *estA2*, *elt*, *invE*, *aggR*, *afaD*, *astA*) について一斉検出可能な改良 MR-PCR 法を検討したので報告する。

材料と方法

1 使用菌株

(1) 病原因子保有標準菌株

国立感染症研究所から分与を受けた EHEC NIID 1303 (*stx1*, *stx2*, *eae*), NIID 1733 (*stx2f*, *eae*, *astA*), EPEC NIID 1923 (*eae*), ETEC NIID 1290 (*elt*, *estA2*, *astA*), NIID 1297 (*estA1*, *astA*), EIEC NIID 1298 (*invE*), EAggEC NIID 2279 (*aggR*, *astA*) 及び DAEC NIID 1782 (*afaD*) の計 8 株の標準菌株を使用した (表 2)。

(2) 臨床由来株

平成 8~21 年の間に愛媛県感染症発生動向調査事業及び行政検査として搬入された糞便等から分離され, 病原大腸菌免疫血清 (デンカ株) により O 血清型別が確定した大腸菌の中から無作為に選んだ 120 株を使用した。

(3) 鋳型 DNA 及び陽性コントロール DNA 調整

非選択培地で純培養後の数コロニーを, 1 M-

表 2 標準菌株及び保有病原因子

大腸菌	菌株番号	保有病原因子
EHEC	NIID1303	<i>stx1</i> , <i>stx2</i> , <i>eae</i>
	NIID1733	<i>stx2f</i> , <i>eae</i> , <i>astA</i>
EPEC	NIID1923	<i>eae</i>
ETEC	NIID1290	<i>elt</i> , <i>estA2</i> , <i>astA</i>
	NIID1297	<i>estA1</i> , <i>astA</i>
EIEC	NIID1298	<i>invE</i>
EAggEC	NIID2279	<i>aggR</i> , <i>astA</i>
DAEC	NIID1782	<i>afaD</i>

表 3 本研究に用いたプライマリー

PCR	大腸菌	group	Target	Primer-F	Primer-R	sequence (5'-3')	size(bp)	Tm(°C)	Tm distance(°C)	reference
改良MR-PCR	ETEC	A	<i>estA1</i>	ST1a-s	ST1a-as	GCA ATT TTT ATT TCT GTA TTA TCT TT	179	77.5±0.25	1.2	2)
	ETEC		<i>estA2</i>	ST1b-s	ST1b-as	TTT ATT TTT CTT TCT GTA TTG TCT TT	179	78.7±0.19	1.6	2)
	EHEC		<i>stx2f</i>	stx2fK_A1	stx2fK_A1	CAA AAG AGC TAT GTT GAT TC	296	80.3±0.19	1.4	2)
	EHEC	B	<i>stx1</i>	mMK1-1	mMK1-2	GAA TTT ACC TTA GAC TTC TCG AC	234	81.7±0.30	2.9	2)
	EIEC		<i>invE</i>	I-1	I-51	ATA TCT GTA TTT CCA ATC GGG T	379	78.2±0.20	2.1	2)
	ETEC	C	<i>elt</i>	LT-11	LT-2	CCC ACC GGA TCA CCA	123	81.1±0.21	1.8	2)
	EHEC		<i>stx2</i>	mMK2-1	mMK2-2	GAG TTT AGG ATA GAC TTT TCG AC	234	83.2±0.19	8.8	2)
	EAggEC	D	<i>aggR</i>	aggRk-S4	aggRk-A4	GCG ATA CAT TAA GAC GCCTA	254	79.4±0.23	1.3	2)
	EHEC,EIEC		<i>eae</i>	mSK1	eaeKas-a	CCG GCA CAA GCA TAA GC	310	81.2±0.24	2.9	2)
	DAEC	EAST1EC	<i>afaD</i>	afaDks1	afaDks1	GGG AGT ATA AGG AAG ATG ATG C	207	90.0±0.22	4.2	3)
	EAST1EC		<i>astA</i>	EASTOS1	EASTOAS2	GCC ATC AAC ACA GTA TAT CCG	109	85.5±0.57	1.8	2)
改良MR-PCR	ETEC	A'	<i>estA1</i>	ST1a-s	ST1a-as	GCA ATT TTT ATT TCT GTA TTA TCT TT	179	77.4±0.30	1.3	2)
	ETEC		<i>estA2</i>	ST1b-s	ST1b-as	TTT ATT TTT CTT TCT GTA TTG TCT TT	179	78.7±0.22	2.9	2)
	EHEC	<i>stx1</i>	mMK1-1	mMK1-2	GAA TTT ACC TTA GAC TTC TCG AC	234	81.6±0.37	4.2	3)	
	EHEC	<i>stx2f</i>	vix2f_F1	vix2f_R1	TGG GCG TCA TTC ACT GGT TG	424	85.8±0.38	1.8	2)	
改良MR-PCR	EHEC,EPEC	1	<i>LT</i>	LT-1	LT-2	AGC AGG TTT CCC ACC GGA TCA CCA	132	77.4±0.30	1.3	2)
			<i>ipaH</i>	IPA-1	IPA-2	GAG CGA AAT AAT TTA TAT GTG	242	77.4±0.30	1.3	2)
			<i>stx1 and/or 2</i>	VTcom-u	VTcom-d	GCC ATC AAC ACA GTA TAT CC	518	77.4±0.30	1.3	2)
			<i>astA</i>	EAST-15	EAST-1AS	ATT TTA TG AGT ATC GAA TC	106	77.4±0.30	1.3	2)
			<i>EAF</i>	EAF-4	EAF-25	TCA CCT TTC CCT CAG GAT GC	153	77.4±0.30	1.3	2)
			<i>estH</i>	STH-1	STH-2	GGT CTG TAT ATT GGG CAG ACC	179	77.4±0.30	1.3	2)
			<i>bfpA</i>	BFP-3	BFP-2	GTA TAC ACA AAA GAA GGA ACC	209	77.4±0.30	1.3	2)
			<i>aggR</i>	aggRks1	aggRks2	GCT TAG TGC TGG TTT AGG AT	254	77.4±0.30	1.3	2)
			<i>invE</i>	INV-1	INV-2	GCC GCT ITA TCC AAC CTG GTA	293	77.4±0.30	1.3	2)
			<i>eaeA</i>	eaeK1	EA2	CTC TGC AGA TTA ACC TCT GC	591	77.4±0.30	1.3	2)

* The primer set was purchased from Takara Bio, Inc.

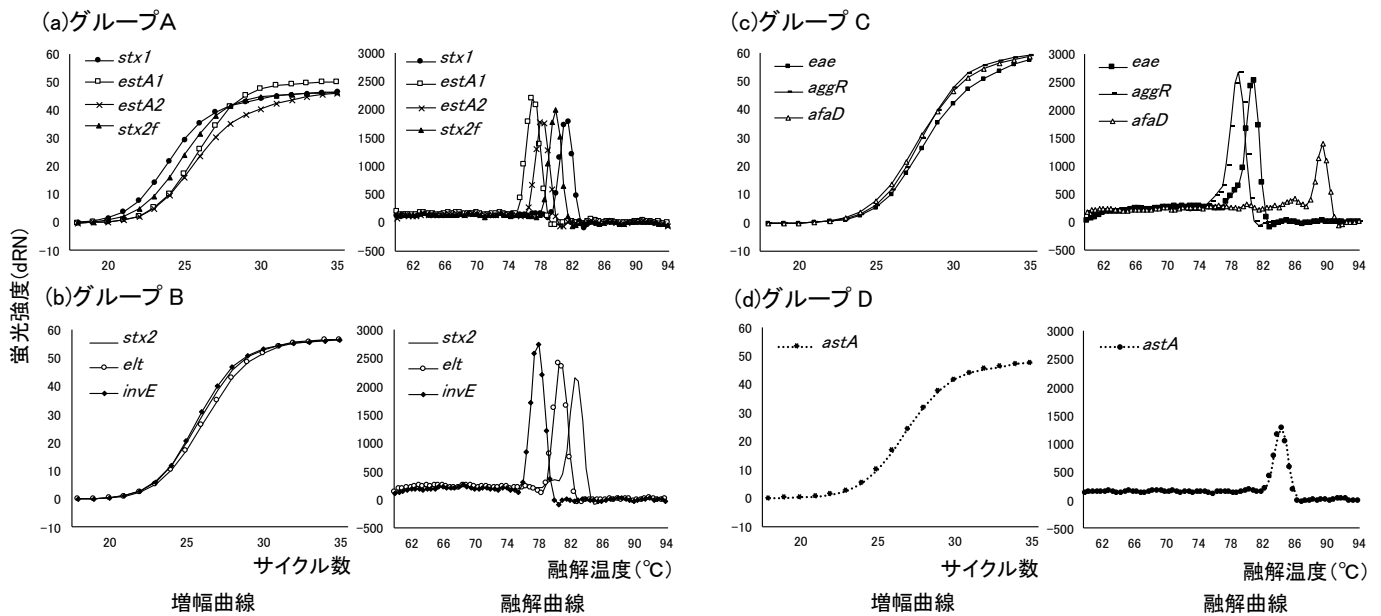


図1 陽性コントロールでの MR-PCR 法による増幅曲線及び融解曲線

NaOH 溶液 85 μL に懸濁し, 100°C, 10 分間加熱後, 1 M-Tris 塩酸緩衝液 15 μL を添加して中和し, 12000 rpm, 10 分間遠心分離した上清を鋳型 DNA とした。

陽性コントロール DNA として, 標準菌株の各病原因子遺伝子についてリアルタイム PCR をそれぞれ実施し, 閾値を超えたサイクル数 (threshold cycle:Ct 値) が 21 程度となるように, TE 緩衝液で希釈したものを用いた。

2 方法

(1) 改良 MR-PCR 法

本研究で用いたプライマーを表 3 に示した。全てのプライマーを A~D の 4 グループに分け, グループごとに 2~8 種類のプライマーを, それぞれ終濃度 10 μM となるように混合してプレミックスプライマーを調整した。リアルタイム PCR 装置は Thermal Cycler Dice Real Time System TP800 (タカラバイオ株) を使用し, PCR 反応液は TB Green Premix Ex Taq (タカラバイオ株) 10 μL , プレミックスプライマー (10 μM) 0.8 μL , 鋳型 DNA 1 μL , 滅菌蒸留水 8.2 μL の全量 20 μL とした。PCR 反応は, 95°C 30 秒後, 95°C 5 秒, 55°C 30 秒を 35 サイクルとし, 95°C 15 秒, 60°C 1 分, 95°C 15 秒 (ランプ速度 4.0°C/秒) で融解曲線分析を行った。

(2) 旧 MR-PCR 法

表 3 に示すように, グループ A' の *stx2f* を 424 bp の増幅産物を得る領域とし, その他の *estA1*, *estA2*, *stx1* 及びグループ B, C は改良 MR-PCR 法と同一のものを使用した。また, プレミックスプライマーの調整, リアルタイム PCR 装置, 反応条件等は改良 MR-PCR 法と同じとした。

(3) MC-PCR 法

表 3 に示すように, *LT*, *ipaH*, *stx* (*stx1* and/or *stx2*) と, *astA*, EAF, *esth*, *bfpA*, *aggR*, *invE*, *eaeA* の 2 グループに分けた。PCR 反応液は, 10 μL 中に 1 \times Ex Taq Buffer (Mg²⁺ plus), 0.2 mM dNTP, プライマー, TaKaRa Ex Taq 0.25 U, 鋳型 DNA 1 μL を含むように調整した。プライマーの終濃度は, *ipaH*, *astA*, *aggR*, *invE* は 0.15 μM , *LT*, *stx*, *esth*, *bfpA*, *eaeA* は 0.25 μM , EAF は 0.75 μM とした。PCR 装置は, S1000 (バイオラッド株) もしくは T100 (バイオラッド株) を使用した。PCR 反応条件は, 94°C 3 分反応後, 94°C 30 秒, 55°C 30 秒, 72°C 50 秒を 32 サイクルとし, 72°C 4 分の伸長反応を行った。PCR 増幅産物は 2.5% アガロースゲルを使用して電気泳動を行い, バンドサイズを確認した。

結果

(1) 改良リアルタイム PCR 法による各病原因子遺伝子の増幅及び融解曲線分析

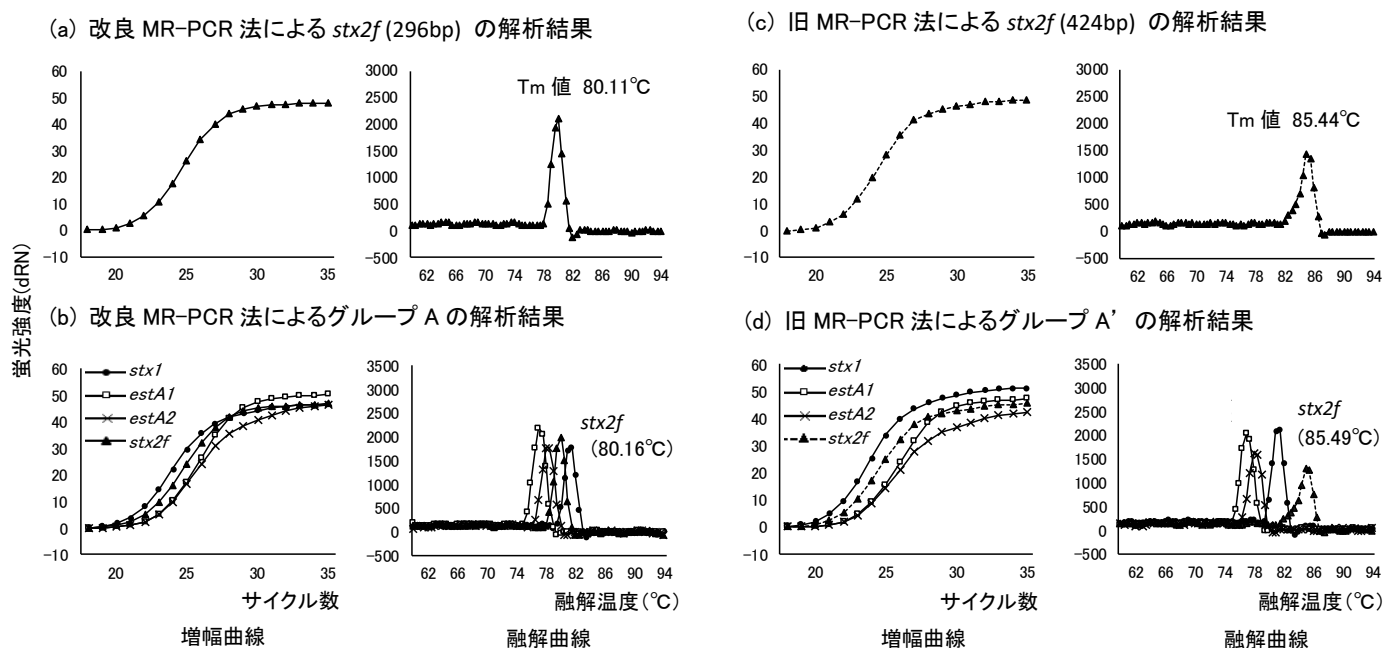


図 2 標的領域の異なる *stx2f* のプライマーを用いた標準菌株の解析結果

陽性コントロール DNA を使用し、*stx1*、*stx2*、*stx2f*、*eae*、*estA1*、*estA2*、*elt*、*invE*、*aggR*、*afaD*、*astA* の 11 病原因子遺伝子について、リアルタイム PCR による遺伝子増幅及び融解曲線分析を実施した。その結果、全ての領域で明瞭な遺伝子増幅が確認された。また、それぞれの融解温度 (melting - temperature: Tm 値) は、*stx1* $81.7 \pm 0.30^\circ\text{C}$ 、*stx2* $83.2 \pm 0.19^\circ\text{C}$ 、*stx2f* $80.3 \pm 0.19^\circ\text{C}$ 、*eae* $81.2 \pm 0.24^\circ\text{C}$ 、*estA1* $77.5 \pm 0.25^\circ\text{C}$ 、*estA2* $78.7 \pm 0.19^\circ\text{C}$ 、*elt* $81.1 \pm 0.21^\circ\text{C}$ 、*invE* $78.2 \pm 0.20^\circ\text{C}$ 、*aggR* $79.4 \pm 0.23^\circ\text{C}$ 、*afaD* $90.0 \pm 0.22^\circ\text{C}$ 、*astA* $85.5 \pm 0.57^\circ\text{C}$ であった (表 3)。

(2) 改良 MR-PCR 法による増幅及び融解曲線分析

各領域の Tm 値の差が 2°C 程度となるように標的病原因子をグループ A (*stx1*、*stx2f*、*estA1*、*estA2*)、グループ B (*stx2*、*elt*、*invE*)、グループ C (*eae*、*aggR*、*afaD*)、グループ D (*astA*) の 4 本の反応チューブに分け、MR-PCR 法を実施した。その結果、全ての病原因子遺伝子の遺伝子増幅が確認された (図 1)。

融解曲線分析の結果、各グループの領域ごとの Tm 差は、グループ A は $1.2 \sim 1.6^\circ\text{C}$ 、グループ B は 2.1 と 2.9°C 、グループ C は 1.8°C と 8.8°C であ

った。

(3) 旧 MR-PCR 法及び新 MR-PCR 法の比較

改良 MR-PCR 法及び旧 MR-PCR 法の *stx2f* 領域の融解曲線分析の結果を図 2 (a)、(c) に示した。

改良 MR-PCR 法の *stx2f* (296bp) は、Tm 値 80.11°C にシャープなピークを示し、旧 MR-PCR 法の *stx2f* (424bp) では Tm 値 85.44°C にややブロードなピークを示した。さらに、改良 MR-PCR 法のグループ A (図 2 (b)) 及び旧 MR-PCR 法のグループ A' (図 2 (d)) の融解曲線分析を行った結果、*stx2f* と Tm 値が隣接する各領域の Tm 値差は、改良 MR-PCR 法は *estA2* と 1.6°C 、*stx1* と 1.4°C であった。旧 MR-PCR 法では、*stx1* と 4.2°C であった。

(4) 標準菌株を用いた改良 MR-PCR 法の解析結果

標準菌株 8 株を用いて改良 MR-PCR 法を実施した結果を図 3 に示した。図 3 (a) は *stx1*、*stx2*、*eae* 保有 EHEC 株の解析結果である。A~C の 3 グループの反応チューブの増幅曲線で遺伝子増幅が確認され、グループ D の反応チューブでは遺伝子増幅は確認されなかった。融解曲線分析の結果、グループ A の Tm 値は 81.40°C 、グループ B は 83.01°C 、グループ C は 81.05°C であった。これらの Tm 値を既知の各グループの標的遺伝子の Tm 値と比較した結果、グループ A の増幅遺伝子は *stx1*、グループ B は *stx2*、グループ C は *eae* であ

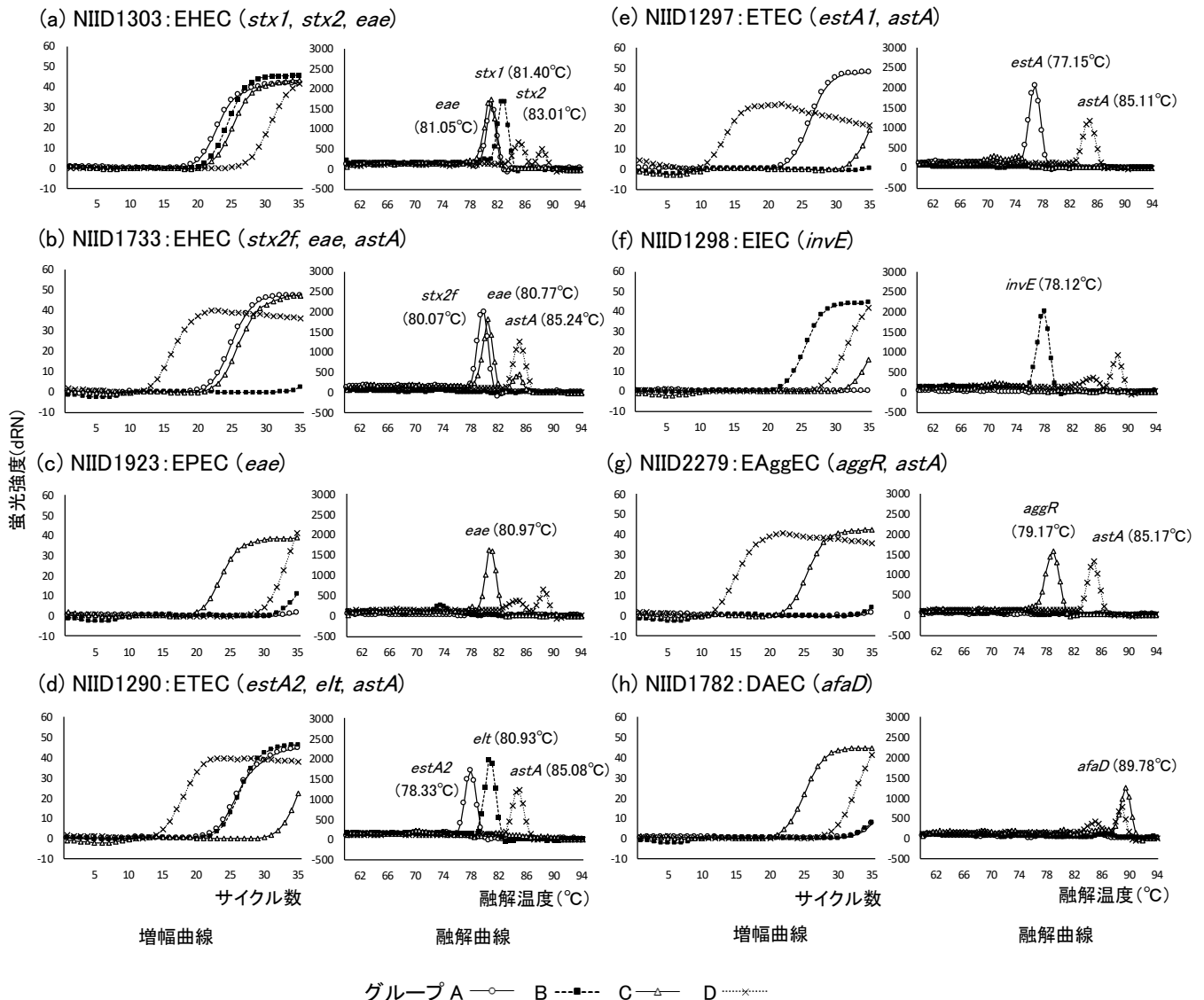


図3 MR-PCR法による標準菌株の解析結果

ることが判別可能であった。

図3(b)は、*stx2f*, *eae*, *astA* 保有 EHEC 株の解析結果である。増幅曲線から、グループ A, C, D において、明瞭な遺伝子増幅が確認された。融解曲線分析の結果、グループ A の T_m 値は 80.07°C であることから増幅遺伝子は *stx2f*, グループ D の T_m 値は 85.24°C で *astA* であることが判別可能であった。一方、グループ C の融解曲線は、 80.77°C 及び 85.25°C の二峰性のピークを示した。 T_m 値 80.77°C は *eae* と判別可能であったが、 T_m 値 85.25°C はグループ C に該当する標的病原因子遺伝子がなかったことから、非特異的反応であることが判別可能であった。

さらに、図3(c)のグループ B, 図3(d), (e), (f)のグループ C, 図3(h)のグループ B 及び C の増幅曲線において、32 サイクル以降で緩やかな上

昇が確認された。また、図3(a), (c), (f), (h)のグループ D でも同様の傾向が確認されたが、融解曲線分析の結果、いずれも非特異的反応であることが判別可能であった。

(5) 臨床株を用いた MC-PCR 法及び MR-PCR 法による解析結果

当所で保存している臨床由来株 120 株を用いて、改良 MR-PCR 法及び MC-PCR 法により再解析を実施した(表4)。改良 MR-PCR 法の結果、下痢原性大腸菌 21 株 (17.5%) を検出し、そのうち EHEC 6 株 (5.0%), EPEC 3 株 (2.5%), EAggEC 4 株 (3.3%), DAEC 5 株 (4.2%), EAST1EC 3 株 (2.5%) を検出した(表5)。

EHEC 株では、MC-PCR 法では *stx* (*stx1* and/or *stx2*) 検出と判定されるが、改良 MR-PCR 法では

表 4 MC-PCR 法及び MR-PCR 法による臨床由来株の解析結果

菌株番号	保存年	O抗原	MC-PCR	改良MR-PCR	菌株番号	保存年	O抗原	MC-PCR	改良MR-PCR	菌株番号	保存年	O抗原	MC-PCR	改良MR-PCR
1	1996	167	-	-	41	2003	86a	-	-	81	2006	8	-	-
2	1996	1	-	<i>afaD</i>	42	2003	18	-	-	82	2006	1	-	-
3	1996	1	-	<i>afaD</i>	43	2003	157	<i>aggR</i>	<i>aggR</i>	83	2006	44	-	-
4	1996	1	-	-	44	2003	25	-	-	84	2006	1	-	-
5	1996	157	<i>stx, eae</i>	<i>stx1, stx2, eae</i>	45	2003	1	-	-	85	2006	166	-	<i>afaD</i>
6	1996	157	<i>stx, eae</i>	<i>stx1, stx2, eae</i>	46	2003	8	-	-	86	2006	8	-	-
7	1997	157	<i>stx, eae</i>	<i>stx2, eae</i>	47	2003	128	-	-	87	2006	18	-	-
8	1997	157	<i>stx, eae</i>	<i>stx1, stx2, eae</i>	48	2003	128	<i>eae</i>	<i>eae</i>	88	2006	1	-	-
9	1997	18	-	-	49	2003	146	<i>eae</i>	<i>eae</i>	89	2006	6	-	-
10	1997	18	-	-	50	2003	167	-	-	90	2007	18	-	-
11	1997	1	-	-	51	2003	18	-	-	91	2007	1	-	-
12	1997	1	-	-	52	2004	1	-	-	92	2007	1	-	-
13	1997	6	-	-	53	2004	18	-	-	93	2007	124	-	-
14	2000	153	<i>stx</i>	<i>stx2</i>	54	2004	1	-	-	94	2007	1	-	-
15	2000	25	-	-	55	2004	18	-	-	95	2007	1	-	-
16	2000	1	-	-	56	2004	18	-	-	96	2007	1	-	-
17	2000	25	<i>astA</i>	<i>astA</i>	57	2004	111	<i>aggR</i>	<i>aggR</i>	97	2007	1	-	-
18	2000	1	-	-	58	2004	25	-	-	98	2007	164	-	-
19	2000	1	-	-	59	2004	44	-	-	99	2007	168	-	-
20	2000	44	-	-	60	2004	124	-	-	100	2008	6	-	-
21	2000	86a	<i>aggR</i>	<i>aggR</i>	61	2004	1	-	-	101	2008	6	-	-
22	2000	128	-	-	62	2004	55	-	-	102	2008	15	-	<i>afaD</i>
23	2001	18	-	-	63	2004	8	-	-	103	2008	8	-	-
24	2001	1	-	-	64	2004	169	-	-	104	2008	1	-	<i>afaD</i>
25	2001	25	-	-	65	2004	18	-	-	105	2008	166	-	-
26	2001	1	-	-	66	2004	1	-	-	106	2008	18	-	-
27	2001	1	-	-	67	2004	18	-	-	107	2008	25	-	-
28	2001	18	-	-	68	2004	164	-	-	108	2008	1	-	-
29	2001	157	<i>stx, eae</i>	<i>stx1, stx2, eae</i>	69	2005	25	-	-	109	2008	1	-	-
30	2001	1	-	-	70	2005	1	-	-	110	2009	18	-	-
31	2002	78	-	-	71	2005	1	-	-	111	2009	1	-	-
32	2002	1	-	-	72	2005	1	-	-	112	2009	6	-	-
33	2002	1	-	-	73	2005	18	<i>astA</i>	<i>astA</i>	113	2009	1	-	-
34	2002	1	-	-	74	2005	8	-	-	114	2009	18	-	-
35	2002	1	-	-	75	2005	6	-	-	115	2009	1	<i>astA</i>	<i>astA</i>
36	2002	1	-	-	76	2005	25	-	-	116	2009	1	-	-
37	2002	6	-	-	77	2005	18	-	-	117	2009	125	-	-
38	2002	55	<i>eae</i>	<i>eae</i>	78	2005	8	-	-	118	2009	1	-	-
39	2002	1	-	-	79	2006	1	-	-	119	2009	127a	<i>aggR</i>	<i>aggR</i>
40	2002	119	-	-	80	2006	18	-	-	120	2009	1	-	-

stx1 及び *stx2* の保有について識別可能である。菌株番号 5, 6, 8, 29 の EHEC 株は *stx1* 及び *stx2* 保有株、菌株番号 7, 14 は *stx2* 単独保有株と判別された。

aggR 保有 4 株（菌株番号 21, 43, 57, 119）及び、*eae* 保有 8 株（菌株番号 5, 6, 7, 8, 29, 38, 48, 49）では、改良 MR-PCR 法及び MC-PCR 法の解析結果は一致した。

菌株番号 2, 3, 85, 102, 104 の 5 株は、MC-PCR 法で病原因子遺伝子は検出されなかったが、改良 MR-PCR 法で *afaD* 保有を確認し、DAEC である

表 5 MC-PCR 法による臨床由来株の解析のまとめ

分類	検出株数	(%)
EHEC	6	(5.0)
EPEC	3	(2.5)
EAggEC	4	(3.3)
DAEC	5	(4.2)
EAST1EC	3	(2.5)
計	21	(17.5)

ことが判明した。

MC-PCR 法で *astA* が検出された菌株番号 17, 73, 115 の 3 株は、改良 MR-PCR 法による解析においても EAST1EC であった。

考察

国内では、例年、下痢原性大腸菌による食中毒事例が 10~50 事例報告¹⁰⁾されている。また近年では、食品流通の広域化等により事例が大規模化している（表 6）。これらのことから、下痢原性大腸菌による健康危機事例に迅速に対応するため、10 病原因子遺伝子を対象とする MR-PCR 法を 2020 年度に開発²⁶⁾した。しかしながら、当該方法では、*stx2f* の融解曲線分析の結果が明瞭なピークとならないこと、近年の健康危機事例の起病原体である EAST1EC を検出できないことから、今回 MR-PCR 法の改良を行った。

まず各病原因子遺伝子の融解曲線分析を実施

表 6 下痢原性大腸菌を起因菌とする食中毒事例

発生年	発生地区	患者数(人)	原因施設等	原因食品	原因(検出病原因子)	参考文献
2005	千葉市	401	刑務所	白菜キムチ漬け	EPEC O6:H16	11)
2007	山梨県	229	調理施設	学校給食	EAggEC O44:H18 (<i>aggR</i>)	12)
2012	大阪府	102	調理施設	仕出し弁当	EPEC O169:H41	13)
2013	大阪市	39	飲食店	オムレツきのこソース	EAST1EC O166:H15 (<i>astA</i>)	14)
2013	長野県	81	保育所	給食	EPEC O55:H7	15)
2014	静岡県	510	花火大会(露店)	冷やしきゅうり	EHEC O157 (VT1, VT2)	16)
2014	千葉県	133	調理施設	仕出し弁当	EPEC O169	17)
2016	静岡県(関東)	67	食品加工会社	冷凍メンチカツ	EHEC O157 (VT2)	18)
2016	静岡県	94	宿泊施設	提供食	EPEC O159 (ST)	19)
2017	岐阜県	37	保育園	給食	EHEC O103:H11 (VT1)	20)
2017	千葉県	61	宿泊施設	提供食	EIEC OUT (<i>ipaH</i>)	21)
2017	高知県	67	飲食店	不明	EPEC O17	22)
2018	東京都	34	保育園	給食	EHEC O121 (VT2)	23)
2020	埼玉県	2958	飲食店	海藻サラダ	EAST1EC O7:H4 (<i>astA</i>)	24)
2021	東京都	2548	仕出し屋	仕出し弁当	EPEC O25 (LT)	25)

した結果, *stx1*, *stx2*, *eae*, *estA1*, *estA2*, *elt*, *invE*, *aggR*, *astA* の融解曲線は明瞭な一峰性を示した。しかしながら, *afaD* は低い温度に弱いピークを示す二峰性となった。そこで, この増幅産物の電気泳動を行った結果, *afaD* は目的サイズのバンド以外に 100 bp 未満の不明瞭なバンドが確認された。2 本鎖 DNA が 1 本鎖 DNA に解離する温度 (T_m 値) は, 増幅産物の長さや GC 含量に影響されることは知られている。*afaD* は, 増幅領域が 207 bp と短鎖であるものの, T_m 値が $90.0 \pm 0.20^\circ\text{C}$ と非常に高い。*afaD* の塩基配列を確認すると, GC 含量が 60% 以上で GC リッチな領域であった。そのため, T_m 値が高いことから立体構造をとりやすく, 融解曲線が二峰性を示したと推察された。

次に, 検査の効率化及び省力化を目的に, 複数の領域を 1 反応液で増幅する MR-PCR 法を確立するため, プライマーの組み合わせ, PCR 試薬及びサイクル数等の PCR 条件について検討した。プライマーの組み合わせは, 各領域の T_m 値が 2°C 程度乖離するようにグループの最適化を検討した。その結果, グループ A の標的病原因子を *stx1*, *stx2f*, *estA1*, *estA2*, グループ B を *stx2*, *elt*, *invE*, グループ C を *eae*, *aggR*, *afaD*, グループ D を *astA* とする 4 グループに分けた。これにより全ての領域が良好に増幅し, さらに融解曲線分析で病原因子遺伝子の確認が可能であった。

グループ A の 4 つの標的遺伝子のうち, *estA1* の T_m 値が $77.5 \pm 0.25^\circ\text{C}$, *estA2* が $78.7 \pm 0.19^\circ\text{C}$ と, T_m 差は 1.2°C とやや近いものの, 各領域の T_m ピークが明瞭に確認できること, *estA1* 及び *estA2* は

共に EPEC の ST (耐熱性毒素) 関連遺伝子であるため判別困難となった場合でも EPEC と判定可能であることから, 運用に支障ないと判断し, 同一グループに含めることとした。

グループ D に分類した *astA* は, 他の領域と組み合わせで MR-PCR 法を実施したところ, *astA* 以外の他の領域の十分な遺伝子増幅が確認されず, *astA* の遺伝子増幅のみが顕著に確認された (データ示さず)。これは, *astA* が 109 bp と非常に短鎖であることから, 各領域の増幅効率の差によるものと考えられた。そこで, *astA* については他の領域を混合せずグループ D として, 単領域の反応液とすることとした。

さらに検査法の有用性を確認するため, 当所保存分離株の臨床株 120 株を用いて改良 MR-PCR 法による再解析を実施した。その結果, 120 株のうち下痢原性大腸菌 21 株 (検出率 17.5%) を検出し, EHEC 6 株 (5.0%), EPEC 3 株 (2.5%), EAggEC 4 株 (3.3%), DAEC 5 株 (4.2%), EAST1EC 3 株 (2.5%) であった (表 5)。改良 MR-PCR 法と MC-PCR 法の共通標的遺伝子に関しては, 双方の結果が完全に一致し, 感度及び特異性ともに MC-PCR 法と比較して問題ないことが確認できた。

また, 改良 MR-PCR 法は, 電気泳動が不要であることから, 操作が簡便で, 結果判明までの時間も大幅に短縮可能であり, 食中毒事例等の健康危機事例発生時には行政担当課に対して迅速に結果報告が可能であることから, 有益な検査法であると思われる。

一方, 今回の臨床株の検討で MC-PCR 法で検出

不可能であった DAEC 株が 4.2%と高率に検出されたことは注目に値する。DAEC は健康人の糞便からも分離されることがあり、DAEC による有症者の 80%以上はノロウイルス等の病原体との重複感染であったとの報告²⁷⁾もあるため、下痢症発症機序などについては未だ不明な部分が多い。今後、愛媛県感染症発生動向調査事業において、当該検査法を活用しながら病原性等の解明や保有状況の把握のために、データ蓄積の必要があると考えられた。

同様に、*astA* についても胃腸炎との因果関係が不明な点が多い。感染症発生動向調査事業では、「胃腸炎の原因菌と考えられるもの」または「生化学的性状が同じものが多数の患者より検出された場合」のみ報告対象となっている。そのため、2020 年度に開発した旧 MR-PCR 法及び改良 MR-PCR 法の標的病原遺伝子に *astA* を含めていなかったが、近年 *astA* 保有の EASTIEC を起因病原体とする数千人規模の広域健康危機事例¹⁵⁾の発生報告があることから、今後注視していく必要があると考えられた。

まとめ

- 1 下痢原性大腸菌が保有する病原因子のうちの 11 病原因子遺伝子について、4 本の反応チューブで一斉検出可能な改良 MR-PCR 法を開発した。
- 2 改良 MR-PCR 法は、従来の MC-PCR 法では検出不可能であった *stx2f*, *afaD* が検出可能で、さらに迅速、簡便であることから食中毒事例等の健康危機事例発生時の原因究明調査に極めて有用である。
- 3 今後、愛媛県感染症発生動向調査等で改良 MR-PCR 法を活用し、*afaD* 及び *astA* の保有状況及び病原性との関連を解明していく予定である。

引用文献

- 1) 伊藤健一郎ほか：病原微生物検出情報，33 (1)，5 – 7 (2012)
- 2) 国立保健医療科学院：平成 24 年度新興再興感染症技術研修遺伝子検査法，1 – 46
- 3) EU Reference Laboratory for E. coli：
https://www.iss.it/documents/20126/1049000/EU_RL_VTEC_Method_06_Rev_1.pdf/1ad8f0c6-

8a1b-21c7-dddb-

4af28f440822?t=1576447091624

- 4) 伊藤文明ほか：混合プライマーを用いた PCR による下痢原性大腸菌の病原遺伝子の同時検出法，日本臨床，50，343 – 347 (1992)
- 5) Yamasaki S. et al：Microbiol. Immunol，40 (5)，345 – 352 (1996)
- 6) 八柳潤ほか：70 (1)，73 – 79 (1996)
- 7) Kimata K. et al：Microbiol. Immunol，49 (6)，485 – 492 (2005)
- 8) 河野喜美子ほか：感染症学雑誌，72 (12)，1275 – 1282 (1998)
- 9) 小林一寛ほか：感染症学雑誌，76 (11)，911 – 920 (2002)
- 10) 厚生労働省 HP 4.食中毒統計資料：
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunituite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html
- 11) 千葉市環境保健研究所：国立保健医療科学院 HP 健康危機管理事例データ，No.1229
- 12) 野田裕之：病原微生物検出情報，29 (8)，226 – 227 (2018)
- 13) 大阪府立公衆衛生研究所：国立保健医療科学院 HP 健康危機管理事例データ，No.1591
- 14) 中村寛海ほか：病原微生物検出情報，36 (5)，89 – 90 (2015)
- 15) 関口真紀ほか：病原微生物検出情報，34 (12)，382 – 383 (2013)
- 16) 静岡市環境保健研究所：国立保健医療科学院 HP 健康危機管理事例データ，NO.15029
- 17) 東京都健康安全研究センター：国立保健医療科学院 HP 健康危機管理事例データ，No.1192
- 18) 久川祐稔：病原微生物検出情報，38 (5)，91 – 92 (2017)
- 19) 静岡県健康福祉部：
<https://www.pref.shizuoka.jp/kousei/ko-510/documents/28hakusyo.pdf>
- 20) 千葉県衛生研究所：国立保健医療科学院 HP 健康危機管理事例データ，No.1104
- 21) 千葉県衛生研究所：国立保健医療科学院 HP 健康危機管理事例データ，No.17007
- 22) 高知市：平成 29 年食中毒発生状況
<https://www.city.kochi.kochi.jp/soshiki/36/syokutyuudokuhasseijyoukyou.html>
- 23) 世田谷区衛生検査センター：国立保健医療科

- 学院 HP 健康危機管理事例データ, No.19002
- 24) 厚生労働省 HP 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食中毒部会：配布資料 3
- 25) 園田瑞穂ほか：病原微生物検出情報, 42 (5), 107 (2021)
- 26) 矢儀田優佳ほか：2021 年度愛媛県臨床検査学会抄録, 7, 37 (2020)
- 27) 濱田まどかほか：鹿児島県環境保健センター所報, 14, 59 -- 62 (2013)

Development of a rapid identification test for diarrheagenic *Escherichia coli* using multiplex real-time PCR

Yuka YAGITA, Ayako UJIKE, Yukiko ASANO, Noriko AOKI, Naritoshi BANDO, Hiroto SHINOMIYA

Many cases of health crisis caused by diarrheagenic *E. coli* have been reported in Japan every year. In the past, our laboratory performed multiplex conventional PCR for 10 virulence factors to detect diarrheagenic *E. coli* virulence factors. And then, in 2020, we developed a three-tube multiplex real-time PCR (MR-PCR) method for simultaneous detection of 10 virulence factor genes (*stx1*, *stx2*, *stx2f*, *eae*, *estA1*, *estA2*, *elt*, *invE*, *aggR*, and *afaD*) for the purpose of establishing a rapid and simple test method. However, the results of the *stx2f* analysis were somewhat unclear, and the virulence factor of EAST1EC (*astA*), which is responsible for large-scale food poisoning cases, was not included in the analysis. Thus, in this study, we have developed a four-tube MR-PCR method for simultaneous detection of 11 virulence factor genes; the assay was designed to detect *estA1*, *estA2*, *stx2f*, and *stx1* (tube 1), *invE*, *elt*, and *stx2* (tube 2), *aggR*, *eae*, and *afaD* (tube 3), and *astA* (tube 4).

Using this method, 21 diarrheagenic *E. coli* strains (17.5%) were detected in 120 clinical isolates, and 5 DAEC strains (4.2%) were newly detected, which had not been detected previously. In the future, we plan to use this method in the outbreak surveillance of infectious diseases and in the occurrence of health crisis cases.

キャピラリー電気泳動による結核菌VNTR型別24領域解析法の検討

氏家絢子 矢儀田優佳 浅野由紀子 青木紀子 阪東成純 四宮博人

Keywords : *Mycobacterium tuberculosis*, variable numbers of tandem repeat, capillary electrophoresis

当科では、結核菌分子疫学調査事業実施要領に基づき、県内患者から分離された結核菌株について縦列反復配列多型 (variable numbers of tandem repeat, VNTR) 分析を実施している。従来は18領域を対象として polymerase chain reaction (PCR)産物のアガロースゲル電気泳動による分析を行っていたが、今回、24領域を対象としたキャピラリー電気泳動による分析手法を検討した。PCR産物をキャピラリー電気泳動により分析すると、増幅産物のDNAサイズ(測定値)と理論値の間に差が確認されたが、両者に正の線形の相関性があることが示された。相関式を基に測定値からリピート数を算出すると、従来法と改良法での分析結果は一致し、さらに、6領域を追加したことによるVNTR型別分解能の向上が認められた。改良法を用いることにより、菌株のより詳細な分子疫学情報を保健所や行政担当課へ迅速に提供できるため、疫学調査や感染予防対策の推進への貢献が期待できる。

はじめに

結核は、結核菌 (*Mycobacterium tuberculosis*) によって引き起こされる感染症である。日本における2020年の結核新規登録患者数は1万2739人で、結核罹患率は10.1 (人口10万人対)となっており¹⁾、世界保健機構 (World Health Organization, WHO) が定義する結核の低まん延国の水準である10未満²⁾には至っていない。本県の2020年の結核新規登録患者数は122人、罹患率は9.1である¹⁾が、過去5年間の平均罹患率を地域別にみると、八幡浜保健所管内は15.8、宇和島保健所管内は15.1で、南予地域で高い傾向を示している³⁾。本県では、平成25年度に結核菌分子疫学調査事業を開始し、県内の結核患者から分離された菌株の縦列反復配列多型 (variable numbers of tandem repeat, VNTR) 分析を実施して、保健所や行政担当課に対し、感染源や感染経路の究明に資する科学的根拠を提示している。

VNTR型別分析とは、ゲノム内の数10 bpの反復配列のリピート数を算出し、菌株間で比較して相同性を調べる手法で⁴⁾、結果が数値化できることから、データ管理や検査施設間での比較が容易となる。当科では従来、JATA15領域^{5, 6)} (Mtub04, MIRU10, Mtub21, Mtub24, QUB11b,

V2372, MIRU26, QUB15, MIRU31, QUB3336, QUB26, QUB4156, QUB18, QUB11a, ETR-A) 及び超多変 (hypervariable, HV) 領域⁷⁾の3領域 (QUB3232, VNTR3820, VNTR4120) の合計18領域を対象として polymerase chain reaction (PCR)を行い、その増幅産物の大きさをアガロースゲル電気泳動で判別して、反復配列のリピート数を算出していた⁸⁾。しかし、この従来法は操作が煩雑で、分析結果判明までに時間がかかり、人為的誤差を生じやすいことが問題となっていた。そこで、今回、検査の効率性、正確性及びVNTR型別分解能の向上を目的として、Supply's 15-MIRU⁹⁾に含まれる6領域 (Mtub39, MIRU40, MIRU04, Mtub30, MIRU16, ETR-C) を追加した24領域を分析対象とするキャピラリー電気泳動による分析手法を検討した。また、改良法を用いて結核菌分子疫学事業で収集した菌株について再分析を行い、従来法と比較したので報告する。

材料と方法

1 検査材料

衛生微生物協議会結核レファレンス委員会が実施している2016～2020年度の外部精度評価事業において分与されたDNA 9検体(H37Rv及び内部精度管理株8検体) (表1)を24領域VNTR型別既知菌株由来DNA (以下、既

表1 外部精度評価事業で分与された DNA 検体の VNTR 型別

標準	領域	内部精度管理株								
		H37Rv	2020年度A	2019年度A	2019年度B	2018年度A	2018年度B	2017年度A	2017年度B	2016年度B
JATA	1 Mtub04	2	1	4	2	4	4	3	1	4
	2 MIRU10	3	3	3	2	3	8	3	4	1
	3 Mtub21	1	2	3	1	4	3	3	10	3
	4 Mtub24	4	3	3	3	3	2	3,4	3	2
	5 QUB11b	5	5	7	3	8	7	7	7	7
	6 V2372	2	3	3	2	3	3	3	2	4
	7 MIRU26	3	5	7	5	7	7	7	2	7
	8 QUB15	4	4	3	4	4	4	5	4	4
	9 MIRU31	3	5	5	3	5	4	5	3	5
	10 QUB3336	8	7	7	13	7	10	7	7	7
	11 QUB26	5	9	7	5	8	8	2	7	8
	12 QUB4156	3	3	5	3	3	2	5	2	5
	13 QUB18	5	7	10	5	8	5	10	11	10
	14 QUB11a	2	5	8	2	8	9	8	11	9
	15 ETR-A	3	4	4	3	4	5	4	4	4
HV	1 QUB3232	4	14	14	5	14	11	12	1	12
	2 VNTR3820	3	14	7	5	14	9	12	11	11
	3 VNTR4120	2	10	8	2	9	3	11	4	12
Supply's-15 MIRU	Mtub39	5	3	3	5	3	1	3	2	3
	MIRU40	1	1	3	1	3	3	3	2	3
	MIRU04	3* *	2	2	2	2	2	2	5	2
	Mtub30	2	3	4	2	4	2	4	2	4
	MIRU16	2	3	3	3	3	2	4	3	3
	ETR-C	4	4	4	4	4	4	4	4	4

* 領域 MIRU04 は、H37Rv では 77 bp を単位とした反復配列になっているが、多くの臨床株では 77 bp を単位とした反復配列に加えて 3'末端に 53 bp の単位が一つ加わっている⁴⁾。そのため H37Rv のリピート数は"3'"と表し、他の株のリピート数と区別した。

知株DNA)として使用した。

臨床菌株は、2020年度の愛媛県結核菌分子疫学調査事業に基づいて収集された結核菌株26株を使用した。

2 鋳型DNAの調製

臨床菌株は、滅菌蒸留水に懸濁し、95℃、10分間加熱して、13000 rpm、10分間遠心した上清を鋳型DNAとした。

3 PCR反応

24領域を対象としたマルチプレックスPCRは結核研究所のプロトコール¹⁰⁾に準じて実施した。すなわち、48種類の蛍光標識プライマー等を表2のとおり組み合わせ、12種類のプライマー混合液A-1～F-1を作成した。

PCR反応液は、10 μL中に、GC buffer I (タカラバイオ株)、0.2 mM dNTP、0.4 μM プライマー、0.25 U TaKaRa Ex Taq Hot Start Version (タカラバイオ株)、鋳型DNA 1.6 μLを含むように調整した。

サーマルサイクラーは S1000 (バイオラッド株)を使用し、94℃、1分間の後、94℃ 60秒、60℃ 60秒、72℃ 60秒を30サイクルとし、72℃、3分間で伸長反応を行った。

4 キャピラリー電気泳動

PCRの増幅産物を表2のとおり等量混合し、さらにヌクレアーゼフリー水で400倍程度に希釈して、増幅産物混合液A～Fを調整した。その増幅産物混合液 1 μLに、

HiDi formamide (Thermo Fisher Scientific K. K.) 8.7 μL及びGene Scan 1200 LIZ (Thermo Fisher Scientific K. K.) 0.3 μLを混合し、95℃、2分間加熱した。

キャピラリー電気泳動は、Applied Biosystems 3500 (Thermo Fisher Scientific K. K.) を用いて、50 cmのキャピラリー及びポリマーにPOP7 (Thermo Fisher Scientific K. K.) を使用して、電圧8.5 kV、泳動時間5800 秒/列で実施した。泳動結果は、Gene Mapper 6.0 (Thermo Fisher Scientific K.K.) を用いて分析し、増幅産物の大きさからリピート数を算出した。

結果

既知株DNA (H37Rv、内部精度管理株 (2016年度、2017年度、2020年度)) 5検体について、24領域を対象としてキャピラリー電気泳動により分析した。

H37RvのSupply's-15 MIRU領域QUB15の泳動結果を図1に示した。repeat 4に本来の増幅産物を示す蛍光強度の一番大きいピークが見られ、さらにその前後に一定間隔で小さいピーク (stutter peak) が確認された。

表3には、H37Rvの24領域における既知のリピート数から計算されるDNAサイズ(以下、理論値)及びキャピラリー電気泳動から得られたDNAサイズ(以下、測定値) (平均

表2 本研究に用いたプライマー配列

標準	領域名	プライマー名	配列	蛍光標識	プライマー混合液	増幅産物混合液
HV1	QUB3232	FAM_3232_F 3232_R	CCCCAGCCTTACGACTGA GTCGGGCTTGGTGAAGG	FAM -	A-1	A
JATA12	QUB4156	PET_4156_F 4156_R	CGTCCGAGCGACATCAC AGGATCGAGCGGTCCAG	PET -		
JATA01	Mtub04	VIC_Mtub04_R Mtub04_F	GGCAGCAGAGCCCCGGGATTCTTC CTTGGCCGGCATCAAGCGCATTATT	VIC -	A-2	
JATA03	Mtub21	NED_1955_F 1955_R	AGACGTCAGATCCCAGTT ACCCGACAACAAGCCCA	NED -		
HV2	VNTR3820	VIC_3820_F 3820_R	ACCTTCATCCTTGGCGAC TGCGCGGTGAATGAGACG	VIC -	B-1	
JATA04	Mtub24	PET_2074_F 2074_R	TGTGTACCTGACGATTTCAAGG TGGCCGGCAAATAATGGATGC	PET -		
JATA06	V2372	NED_2372_F 2372_R	AGGTGAGGATCGGGTTGG ACCACGCTTCAAGAACCAG	NED -	B-2	B
JATA08	QUB15	FAM_3155_F 3155_R	GCCAGCCGTAACCCGACCAG GGGCCGGAAATTCGCAGTGG	FAM -		
JATA10	QUB3336	FAM_3336_F 3336_R	CCACCGCGATCCAGGAAT CGGGATTACCACGATCTC	FAM -	C-1	
JATA02	MIRU10	NED_MIRU10_R MIRU10_F	GCCACCTTGGTGATCAGCTACCT GTTCTTGACCAACTGCAGTCGTCC	NED -		
JATA07	MIRU26	PET_MIRU26_R MIRU26_F	CATAGGCGACCAGGCGAATAG TAGGTCTACCGTCGAAATCTGTGAC	PET -	C-2	C
JATA09	MIRU31	VIC_MIRU31_R MIRU31_F	GTGCCGACGTGGTCTTGAT ACTGATTGGCTTCATACGGCTTTA	VIC -		
JATA14	QUB11a	FAM_11a_F 11a_R	CGTGATGTTGATCGGGATGT ACCCTGGAGTCTGGCATC	FAM -	D-1	
HV3	VNTR4120	NED_4120_F 4120_R	GTTCACCGGAGCCAACC GAGGTGGTTTCGTGGTTCG	NED -		
JATA05	QUB11b	VIC_11b_F 11b_R	CCGATGTAGCCCGTGAAGA AGGGTCTGATTGGCTACTCA	VIC -	D-2	D
JATA11	QUB26	PET_4052_F 4052_R	GAGGTATCAACGGGCTTGT GAGCCAAATCAGGTCCGG	PET -		
JATA13	QUB18	VIC_Q18_F Q18_R	ATCGTCAGCTGCGGAATAGT AATACCGGGGATATCGGTTC	VIC -	E-1	
Supply's-15	MIRU04	FAM_MIRU04_F MIRU04_R	GCGCGAGAGCCCGAAGTGC GCGCAGCAGAAACGTCAGC	FAM -		
Supply's-15	MIRU40	NED_MIRU40_F MIRU40_R	GGGTGCTGGATGACAACGTGT GGGTGATCTCGGCGAAATCAGATA	NED -	E-2	E
Supply's-15	MIRU16	PET_MIRU16_R MIRU16_F	CCCCTCGTGCAGCCCTGGTAC TCGGTGATCGGGTCCAGTCCAAGTA	PET -		
Supply's-15	ETR-C	NED_ETR C_F ETR C_R	GTGAGTCGCTGCAGAACCTGCAG GGCGTCTTGACCTCCACGAGTG	NED -	F-1	
JATA15	ETR-A	FAM_ETR A_F ETR A_R	AAATCGGTCCCATCACCTTCTTAT CGAAGCCTGGGGTGCCCCGCGATTT	FAM -		
Supply's-15	Mtub30	VIC_Mtub30_F Mtub30_R	CTTGAAGCCCCGGTCTCATCTGT ACTTGAACCCCCACGCCATTAGTA	VIC -	F-2	F
Supply's-15	Mtub39	PET_Mtub39_F Mtub39_R	CGGTGGAGGCGATGAACGTCTTC TAGAGCGGCACGGGGAAAGCTTAG	PET -		

値 ± 標準誤差 (n = 4) を示した。H37Rvにおける理論値と測定値の差が最も大きかった領域 Mtub39では、理論値は562 bp、測定値は496.7 bpで、65.3 bpの差が生じた。このDNAサイズの差は各領域によって異なり、0.6～65.3 bpの差が生じた。この差はstutter peakについても生じ、

さらに他の既知株DNA 4検体(内部精度管理株(2016年度、2017年度、2020年度))でも同様に確認された。

そこで、既知株DNA 5検体(H37Rv、内部精度管理株(2016年度、2017年度、2020年度))について、理論値と測定値の相関グラフを作成したところ、線形の正の相関性が

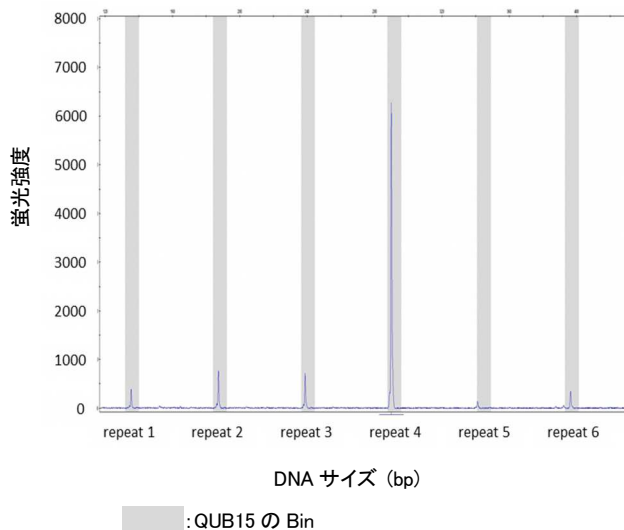


図1 H37Rv の領域 QUB15 のキャピラリー電気泳動像

表3 H37Rv の 24 領域のキャピラリー電気泳動による理論値と測定値

標準	領域	リピート数	理論値 (bp)	測定値* (bp)	DNAサイズの差 (bp)
JATA	1 Mtub04	2	639	636.1 ± 0.42	2.9
	2 MIRU10	3	643	633.5 ± 0.45	9.5
	3 Mtub21	1	267	267.6 ± 0.29	-0.6
	4 Mtub24	4	238	238.9 ± 0.49	-0.9
	5 QUB11b	5	547	547.7 ± 0.04	-0.7
	6 V2372	2	360	343.0 ± 0.79	17
	7 MIRU26	3	438	439.2 ± 0.15	-1.2
	8 QUB15	4	287	291.7 ± 0.59	-4.7
	9 MIRU31	3	651	643.5 ± 0.41	7.5
	10 QUB3336	8	666	617.4 ± 1.30	48.6
	11 QUB26	5	879	857.0 ± 0.88	22
	12 QUB4156	3	367	361.2 ± 0.62	5.8
	13 QUB18	5	621	623.5 ± 0.23	-2.5
	14 QUB11a	2	309	310.1 ± 0.11	-1.1
	15 ETR-A	3	420	424.7 ± 0.12	-4.7
HV	1 QUB3232	4	406	349.3 ± 1.40	56.7
	2 VNTR3820	3	444	399.5 ± 1.00	44.5
	3 VNTR4120	2	447	427.3 ± 0.60	19.7
Supply's-15 MIRU	Mtub39	5	562	496.7 ± 1.40	65.3
	MIRU40	1	408	405.1 ± 0.23	2.9
	MIRU04	3	352	350.1 ± 0.29	1.9
	Mtub30	2	363	366.7 ± 0.17	-3.7
	MIRU16	2	671	665.6 ± 0.54	5.4
ETR-C	4	276	262.9 ± 0.41	13.1	

* 平均値 ± 標準誤差 (n = 4)

見られた(図2). これらの相関グラフから相関式を求め、解析ソフトGene mapper 6.0におけるBin(各リピート数の増幅産物の大きさの範囲)の設定を補正し、相関式作成に用いていない既知株DNA(内部精度管理株(2018年度, 2019年度))4検体について分析したところ、結果は24領域全て既知のリピート数と一致した。

次に、従来法により18領域のVNTR型別分析済みの臨床菌株DNAについて、改良法で再分析を行い、24領域

のVNTR型別を行った(表4). 改良法による再分析で得られた18領域のリピート数は、従来法での分析結果とすべて一致し、改良法により新たに追加した6領域(Mtub39, MIRU40, MIRU04, Mtub30, MIRU16, ETR-C)の型別が明らかになった。

考察

今回、結核菌のVNTR型別分析において、従来の18領域を対象としたアガロースゲル電気泳動による分析法を改良して、24領域を対象としたキャピラリー電気泳動による分析法を検討した。

従来法では、1検体につき18本の反応チューブによるPCR反応が必要であるが、改良法では蛍光標識により増幅産物を識別することが可能なため、対象が24領域であるものの、蛍光標識プライマー等を用いたマルチプレックスPCRにより、1検体あたり4領域ごとに組み合わせた6本の反応チューブで分析可能となった。また泳動時間は、従来法では対象領域や対象検体により、1検体当たり30分~3時間程度であったが、改良法では1検体当たり1.5時間程度となり、2倍以上の時間短縮と省力化が可能であった。さらに、データ分析については、従来法では、目視でバンドサイズを読み取るため、誤差が生じる可能性があるが、改良法では、解析ソフトウェアを用いてリピート数を算出するため、迅速性及び正確性が飛躍的に向上することが判明した。

今回は、改良法で活用する解析ソフトの正確性を向上させるため、複数の既知株DNA 9検体を用いて、解析ソフトのBin設定を行った。その結果、岩本ら¹¹⁾及び前田ら¹²⁾が報告しているように、当科においてもDNAサイズの理論値とキャピラリー電気泳動で得られる測定値に差が生じることを確認した。例えば、H37RvにおけるSupply's-15 MIRU領域Mtub39では、H37Rvのリピート数は5であるため、そのリピート数から計算されるDNAサイズは562 bpであるが、測定値は496.7 bpであった。この差は、キャピラリー電気泳動による分析において、PCR産物が加熱処理されて1本鎖になっていること、結核菌ゲノムはGC含量が高い¹³⁾ことから、PCR産物が立体構造をとりやすいことが要因と考えられる。さらに、今回のプライマーがtailedプライマーであったこともDNAサイズの差を生じさせる要因となった可能性がある。tailedプライマーは、プライマー末端に特定のテール配列が付加されたプライマーで、TaqポリメラーゼによるPCR反応の増幅産物末端へのアデニン付加を促進することで、増幅産物を安定させる効果が期待されている。しかしながら、そのアデニン付加により、増幅産物

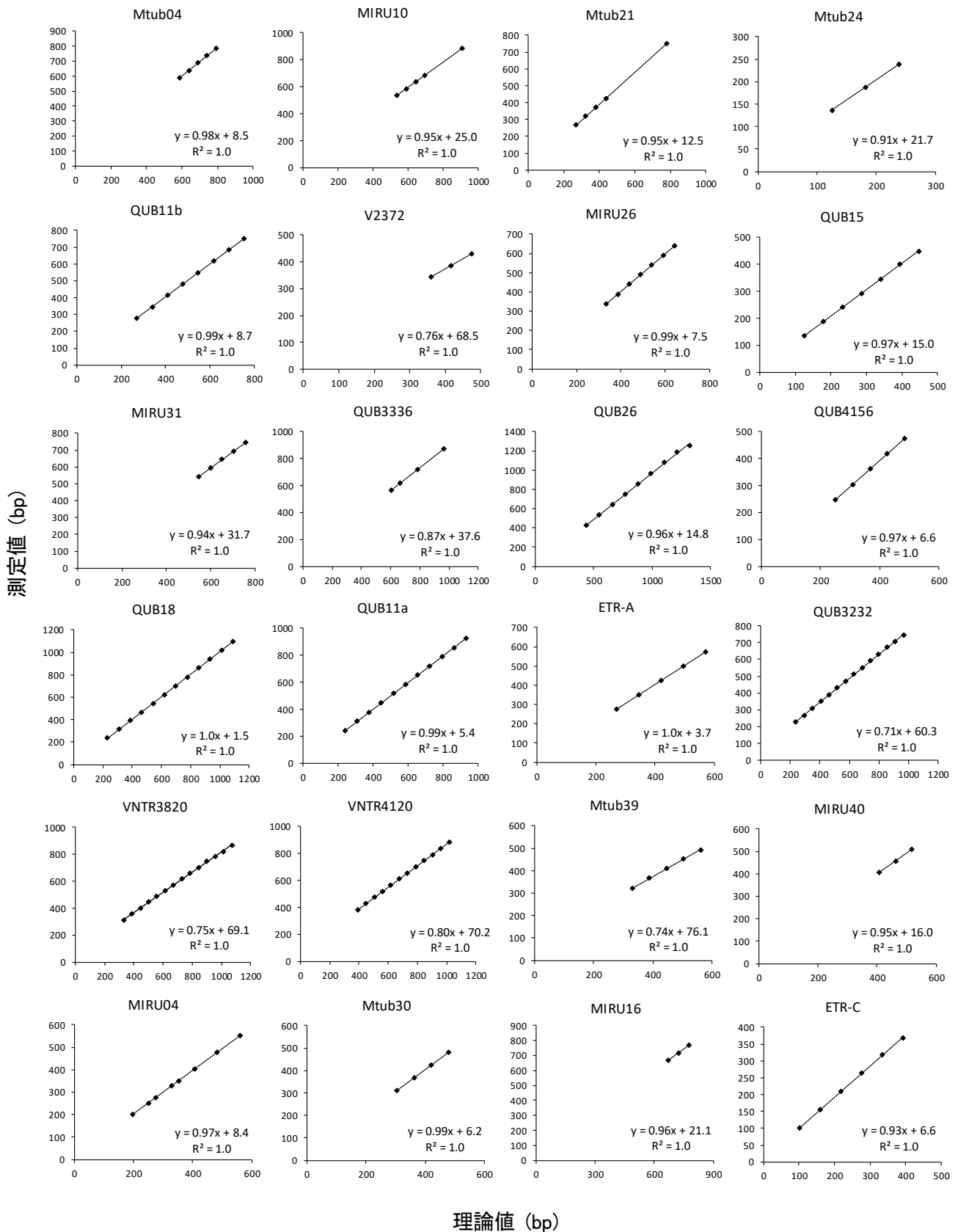


図2 24領域の測定値と理論値の相関グラフ

のサイズが理論値より数bp大きくなることが知られている。筆者らは、日常的に他菌種の分子疫学解析を実施しているが、腸管出血性大腸菌のMultilocus variable number

tandem repeat analysis (MLVA) 解析において、tailed プライマーを使用したことによりキャピラリー電気泳動結果が解析ソフトの標準的なBin設定から数bpずれ、MLVA型別

表4 県内患者から分離された臨床菌株由来 DNA の改良法による 24 領域の分析結果

標準	IATA																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	HV			Supply's-15 MIRU							
領域	Mtub04	MIRU10	Mtub21	Mtub24	QUB11b	V2372	MIRU26	QUB15	MIRU31	QUB336	QUB26	QUB4156	QUB18	QUB11a	ETR-A	1	QUB3232	VNTR3820	2	3	Mtub39	MIRU40	MIRU04	Mtub30	MIRU16	ETR-C
20001	4	1	3	2	6	4	7	4	5	7	8	5	10	9	4	14	19	6	3	3	2	4	4	3	4	
20002	3	3	3	4	6	3	7	5	5	7	2	5	10	8	4	9	12	11	3	3	2	4	4	4	4	
20003	2	4	1	3	3	2	5	3	3	12	3	3	5	2	3	5	5	2	5	1	2	2	3	3	3	
20004	4	1	3	2	5	4	7	4	5	7	8	5	7	9	4	16	14	7	3	4	2	4	3	4	4	
20005	4	3	3	2	7	3	7	4	5	7	10	5	10	5	4	15	13	8	3	3	2	4	3	4	4	
20006	4	1	3	2	6	4	7	4	5	4	8	5	10	7	4	15	14	13	3	3	2	4	3	4	4	
20007	4	3	4	3	4	4	7	4	5	7	7	3	8	5	4	14	14	5	3	3	2	4	3	4	4	
20008	4	3	3	3	7	3	7	4	5	7	7	5	10	8	4	10	12	10	1	3	2	4	3	4	4	
20009	4	3	3	3	7	3	7	4	5	7	8	5	8	8	4	14	12	5	3	3	2	4	4	4	4	
20010	4	3	4	3	5	3	6	4	5	7	8	3	7	5	4	9	14	10	3	3	2	4	3	4	4	
20011	2	3	1	3	4	2	5	4	4	12	3	3	5	2	3	5	5	2	4	1	2	2	3	3	3	
20012	2	3	1	3	2	2	5	4	3	12	5	3	5	2	3	5	5	2	7	1	2	2	3	4	4	
20013	3	4	2	1	2	2	1	2	3	13	8	4	7	26	3	5	12	4	3	2	1	2	1	4	4	
20014	3	3	1	3	5	3	6	4	3	10	6	4	8	6	3	5	5	4	2	1	2	4	3	3	3	
20015	3	4	1	3	4	3	4	3	4	11	8	9	6	7	3	4	3	5	4	3	3'	4	3	3	3	
20016	4	3	3	3	3	3	7	4	5	7	8	4	10	8	4	4	18	12	3	3	4	2	3	4	4	
20017	4	2	4	3	6	1	7	4	5	7	8	3	4	8	4	15	18	10	3	3	2	4	4	4	4	
20018	4	1	3	2	7	2	7	4	5	7	9	5	10	9	4	16	14	12	3	3	2	4	3	4	4	
20019	1	3	3	3	6	3	7	4	5	8	8	5	10	8	4	17	10	5	3	3	1	4	3	4	4	
20020	4	3	3	3	3	3	7	4	5	7	9	4	11	8	4	12	23	9	4	2	3	2	3	4	4	
20021	2	3	1	3	4	2	5	4	3	12	3	3	5	2	3	4	5	2	2	7	2	1	3	4	4	
20022	1	2	2	3	2	6	5	2	2	6	7	3	2	1	1	5	6	4	3	1	2	2	3	3	3	
20023	5	3	4	3	6	4	7	2	4	7	8	3	8	8	4	13	18	10	3	3	2	4	3	4	4	
20024	4	1	3	2	6	4	7	4	5	7	8	5	10	9	4	14	19	6	3	3	2	4	3	4	4	
20025	4	1	3	2	2	4	7	4	5	7	9	5	10	9	4	16	14	10	3	3	2	4	3	4	4	
20026	4	1	3	2	7	4	7	4	5	7	7	5	10	9	4	16	16	13	3	3	2	4	3	4	4	

判定に苦慮した経験がある。キャピラリー電気泳動はバンドサイズを目視で判定するアガロースゲル電気泳動よりも精度が高く、数bpの差異を判定できるため、tailedプライマーにより増幅産物が数bp増加することが結果判定に大きく影響したと考えられる。キャピラリー電気泳動で分析を行う場合は、tailedプライマーの影響を考慮して、分析結果を補正する必要がある。

そこで、このDNAサイズの差を補正するために、複数の既知株DNAの結果から相関式を作成した。なお、この差は stutter peak でも確認された。VNTRのリピート数の正確な判定には、増幅産物のDNAサイズからの算出に加え、stutter peak を数えることも有用とされている¹⁴⁾ため、相関式の作成には本来の増幅産物のピークだけでなく stutter peak の分析結果も用いた。相関式(図2)を基に補正した設定により既知株DNAを分析すると、既知の24領域のリピート数が正しく示されることを確認した。さらに、VNTR型別分析済の臨床菌株の再分析を行ったところ、従来法と改良法では18領域のリピート数は全て一致し、補正したBin設定が正確であることが示された。

次に、再現性を確認するため、H37Rvについて複数回分析を実施したところ(表3, n=4)、増幅産物のサイズはいずれの領域でも誤差は1-2 bpの範囲内であり、再現性が高いことも確認された。

近年、全国の多くの地方衛生研究所で実施されているVNTR型別分析において、キャピラリー電気泳動を使用する施設が増加¹⁵⁾しており、2017年度は57施設中13施設(22.8%)、2018年度は59施設中18施設(30.5%)がキャピラリー電気泳動による分析を実施していた。さらに、増幅産物が700 bp以上になることが多いためVNTR型別分析がやや困難なHV領域において、外部精度管理の正解率は、QIAXcelを用いたキャピラリー電気泳動は77.8%、Multinaを用いたマイクロチップ電気泳動では92.6%、アガロース電気泳動では96.3%であるが、DNAシーケンサーを用いたキャピラリー電気泳動では100%であった¹⁵⁾。DNAシーケンサーを用いたキャピラリー電気泳動による本改良法を確立できたことで、当所におけるVNTR型別分析の正確性の向上が期待できる。

従来法では、国内標準のJATA12領域⁵⁾(Mtub04, MIRU10, Mtub21, Mtub24, QUB11b, V2372, MIRU26, QUB15, MIRU31, QUB3336, QUB26, QUB4156)、分解能の向上のためにJATA15として追加される3領域⁶⁾(QUB18, QUB11a, ETR-A)、東アジアで多い北京型結核菌での分解能の高いHV領域の3領域⁷⁾(QUB3232, VNTR3820, VNTR4120)の18領域を対象としていた。本

改良法では、上記18領域に加え、6領域(Mtub39, MIRU40, MIRU04, Mtub30, MIRU16, ETR-C)を追加することで、国際標準のSupply's 15-MIRU⁹⁾にも準拠することになった。また、解析領域が増加することでVNTR型別分解能が向上し、菌株間の相同性について、より有益な結果を保健所や行政担当課へ提供することが可能となった。

本改良法の確立により、結核菌のVNTR型別について、より迅速かつ正確な分析を実施することが可能となった。しかしながら、結核の感染源や感染経路の解明には、患者の疫学情報が必須であり、今後も保健所担当者や情報共有を行う必要があると考えられる。さらに、当所既存菌株についても、本改良法を用いた再分析を進め、患者の疫学情報を含めた総合的な解析を行い、県内の結核流行の傾向を把握し、結核対策に寄与していく必要があると思われる。

まとめ

- 1 結核菌VNTR型別分析について、DNAシーケンサーを用いたキャピラリー電気泳動による24領域を対象とした手法を確立した。
- 2 理論値と測定値に差が生じたため、24領域型別既知株DNA9検体を用いてその差を補正した。
- 3 改良法を用いて臨床菌株DNAについて再分析を行ったところ、従来法で明らかにしていた18領域について、改良法の結果と100%一致した。また、追加した6領域については新たに型別が判明し、分解能の向上が認められた。
- 4 今後、本改良法を用いてVNTR型別分析を行うことで、保健所や行政担当課へ、正確な情報を迅速に提供することが可能となる。
- 5 改良法を用いて当所既存菌株の再分析を進め、患者の疫学情報と併せて、県内の結核の流行状況の傾向を明らかにすることで、疫学調査や感染予防対策への貢献が期待できる。

文献

- 1) 公益財団法人 結核予防会 結核研究所 疫学情報センター : 令和2年結核年報 <https://jata-ekigaku.jp/nenpou/>
- 2) World Health Organization : Global tuberculosis report 2021
- 3) 愛媛県感染症情報センター : 愛媛県感染症発生動向調査事業報告書 令和元年(2019年)

- 4) Supply P. et al. : Mol Microbiol 36, 762-771 (2000)
- 5) 前田伸司ほか : 結核 83, 673-678 (2008)
- 6) 前田伸司ほか : 結核 84, 784-786 (2009)
- 7) Allix-Béguet C. et al. : J Clin Microbiol 52, 164-172 (2014)
- 8) 仙波敬子ほか : 四国公衆衛生学会誌60, 67-75 (2015)
- 9) Supply P. et al. : J Clin Microbiol 44, 4498-4510 (2006)
- 10) 公益財団法人 結核予防会 結核研究所 : キャピラリー・シーケンサーを用いた結核菌VNTR法の標準作業手順書(2021年3月)
- 11) Iwamoto T. et al. : PLoS One 7, e49651 (2012)
- 12) 前田詠里子ほか : 福岡県保健環境研究所年報第40号, 63-68 (2013)
- 13) Cole S. T. : Nature 393, 537-544 (1998)
- 14) Iwamoto T. et al. : FEMS Microbiol Lett 270, 67-74 (2007)
- 15) 衛生微生物技術協議会第40回研究会 : レファレンスセンター等報告 <https://www.niid.go.jp/niid/ja/lab-manual-m/8972-reference-report40.html>

Molecular typing of *Mycobacterium tuberculosis* by 24-locus based variable number tandem repeat (VNTR) analysis using capillary electrophoresis

Ayako UJIKE, Yuka YAGITA, Yukiko ASANO, Noriko AOKI, Naritoshi BANDO, Hiroto SHINOMIYA

In accordance with the guidelines for the implementation of the *Mycobacterium tuberculosis* molecular epidemiological survey project in Ehime Prefecture, we have been conducting variable number of tandem repeat (VNTR) analysis of *Mycobacterium tuberculosis* strains isolated from patients in the prefecture since 2013. In the past, we performed 18-locus based VNTR typing using agarose gel electrophoresis, but this method is time-consuming and sometimes error-prone. In this study, we investigated a capillary electrophoresis method for 24-locus VNTR analysis to improve the efficiency and accuracy of testing and the resolution of VNTR typing. Analysis of the PCR products by capillary electrophoresis showed a difference between the measured DNA size of the amplified product and the theoretical value, and there was a positive linear correlation between the two. When the number of repeats in each locus was calculated from the measured values based on the correlation equation, the analysis results of the conventional method and the improved method were in agreement, and furthermore, the VNTR typing resolution was improved by the addition of six loci. By using this 24-locus VNTR method, more detailed molecular epidemiological information on the strains can be rapidly provided to public health centers and administrative departments, which is expected to contribute to epidemiological surveys and promotion of infection prevention measures.

有害大気汚染物質監視調査に係るアルデヒド類の 二重測定誤差の検証について

徳永友貴 清水友樹 紺田明宏 宇野克之*¹ 平山和子 泉喜子 二宮千秋

Keywords : acetaldehyde, formaldehyde, Double measurement, Hazardous air pollutants

有害大気汚染物質監視調査として実施している大気環境中のホルムアルデヒド及びアセトアルデヒド(以下、アルデヒド類)の測定においては、試料採取及び分析における総合的な信頼性を確保するために、二重測定として毎月調査地点ごとに同じ採取装置2台を用いて同一条件で採取した2試料について同様に分析し、両者の差(以下、二重測定誤差)が30%以下であることを確認している。令和元年度においては、アルデヒド類の二重測定誤差が30%を超過し、再度試料採取及び分析を行う事例が頻出したため、分析方法及び採取方法について検討を行った。分析方法については、分析装置及び保存環境下による影響を、採取方法については、試料輸送時における影響、採取装置の流量及び採取場所の影響を検証したところ、分析方法については問題がなかったが、採取方法については、採取装置のリークの他、アルデヒド類の試料採取と同時に実施している他の有害大気汚染物質の捕集装置が、アルデヒド類の二重測定誤差に影響を及ぼしていることが認められた。そこで、採取装置のリーク対策を改善し、アルデヒド類の試料採取場所と他の捕集装置との距離を広げることでアルデヒド類の二重測定誤差は30%以下となった。

はじめに

愛媛県では、有害大気汚染物質監視調査として県下2地点で毎月アルデヒド類の試料採取及び分析を実施している。試料採取及び分析法については、有害大気汚染物質等測定方法マニュアル¹⁾(以下、マニュアル)に準じ、固相捕集-高速液体クロマトグラフ(以下、HPLC)法を採用している。また、アルデヒド類の測定においては、試料採取及び分析における総合的な信頼性を確保するために、二重測定誤差が30%以下であることを確認している。令和元年度の調査においては、二重測定誤差が30%を超過し、再度試料採取及び分析を行う事例が頻出した(図1)。

そこで、分析方法及び採取方法に起因する二重測定誤差について検討を行ったので報告する。

材料と方法

1 分析試料の採取方法

(1) 調査地点

新居浜市(県東予・子ども女性支援センター)及び宇和島市(県南予地方局)の2地点。

(2) 調査期間

平成31年4月~令和3年3月の測定結果を用いた。

(3) 器具及び採取装置

ア 捕集管

プレセップ-C DNP(富士フィルム和光純薬製):2,4-ジニトロフェニルヒドラジン(以下、DNP)含浸シリカゲルが充填されたもの。大気中のアルデヒド類をDNP誘導体として捕集する。

イ オゾンスクラバ

プレセップ(R)-Cオゾンスクラバ(富士フィルム和光純薬製):アルデヒド類が、大気中のオゾンと反応し、分解されるのを防ぐ。ヨウ化カリウムが充填されている。

ウ 捕集管加温装置

GHT-1(ガステック製):ヨウ化カリウムには潮解性があり、採取時の降雨等による大気中の水が凝縮することによって、ヨウ化カリウムがオゾンスクラバから溶出すること等を防ぐため、オゾンスクラバ及び捕集管を気温よりやや高め

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

*1 愛媛県中予地方局総務県民課

に加温する。

エ シリカゲルトラップ

ポンプへの大気中水分の流入を防ぐ。

オ ポンプ

MP-Σ30N(柴田科学製):定流量及び積算流量測定機能が内蔵されたもの。

カ マスフローメーター

8300(コフロック製):瞬時流量を測定可能。

(4) 方法

捕集管, オゾンスクラバ, 捕集管加温装置, シリカゲルトラップ及びポンプを図2のとおり接続し, 捕集管及びオゾンスクラバは捕集管加温装置内に挿入した. 流量は, ポンプを用いて0.1 L/minとなるよう設定し, 同時に同じ採取装置2台(No.1, No2)を用いて, 同一条件で24時間採取を行った. 試料採取終了後, 捕集管を密栓し, 輸送した後, 試験溶液調製まで冷蔵庫内で保管した. また, 試料採取を除いて試料採取用捕集管と同様に取り扱った捕集管をトラベルブランク試験用とした.

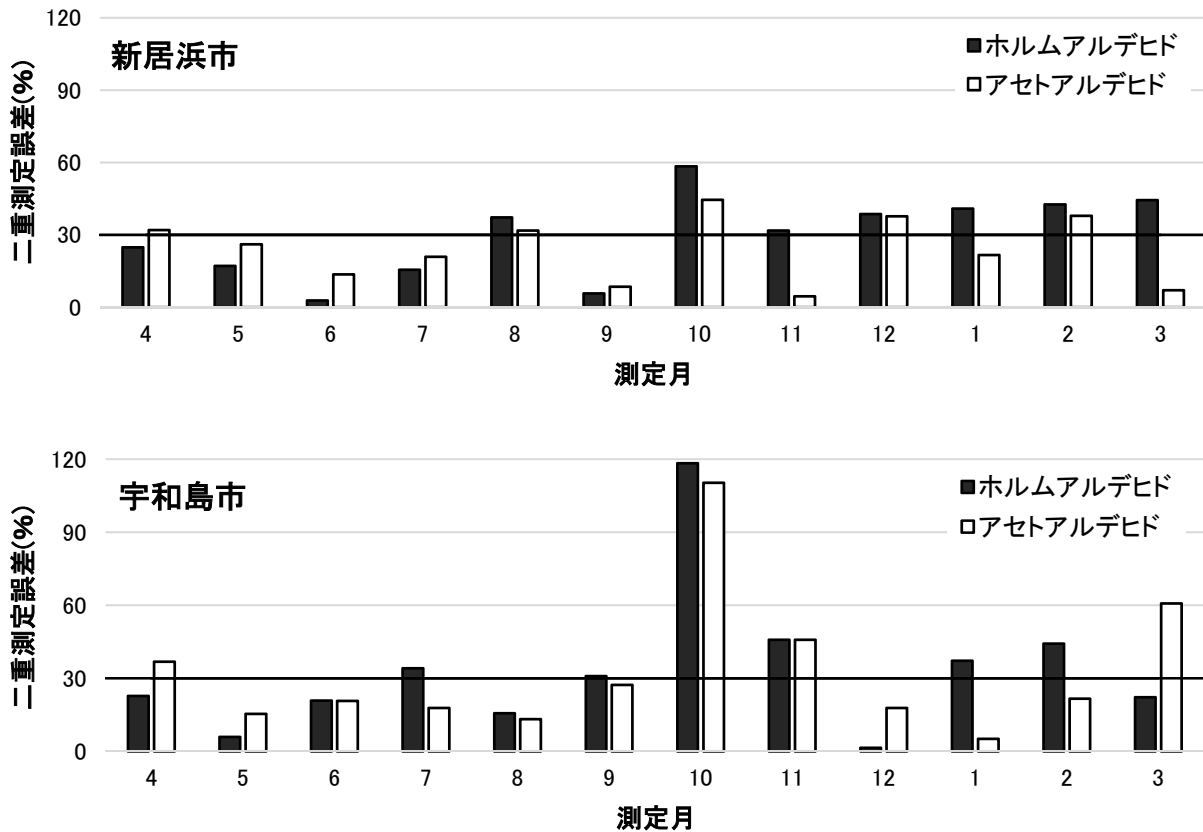


図1 令和元年度におけるアルデヒド類の二重測定誤差

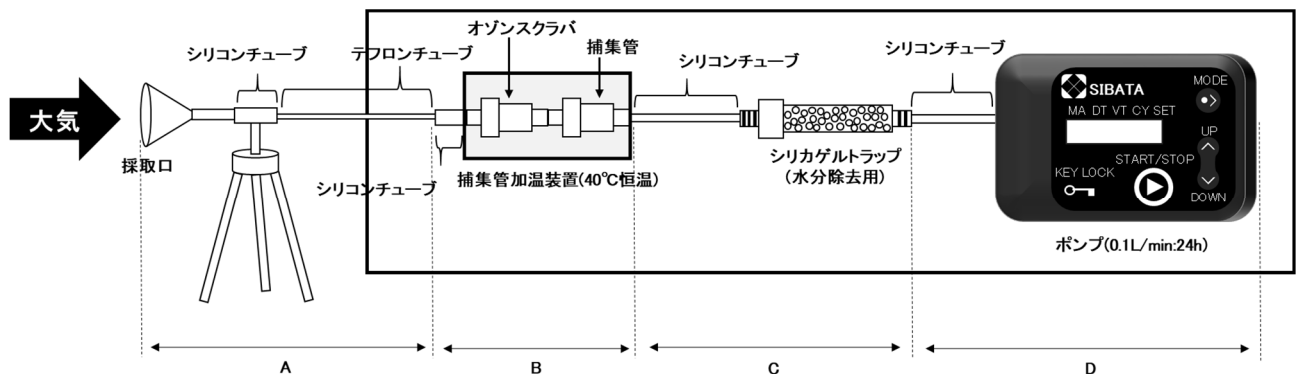


図2 採取装置図

2 分析方法

(1) HPLC分析装置

検出器:L-2455 (HITACHI製)
 カラムオープン:L-2350 (HITACHI製)
 オートサンプラー:L-2200 (HITACHI製)
 ポンプ:L-2100 (HITACHI製)

(2) 標準品及び試薬

標準品:16種アルデヒド-DNPH混合標準溶液(富士フィルム和光純薬製)

試薬:アセトニトリルHPLC用(富士フィルム和光純薬製)

(3) 標準溶液の調製

標準品をアセトニトリルに溶解し、1 µg/mLの標準原液とした。さらに、標準原液をアセトニトリルで段階希釈し、標準溶液(0.01, 0.02, 0.04, 0.08, 0.1 µg/mL)として検量線を作成した。

(4) 試験溶液の調製

捕集管からアルデヒド類のDNPH誘導体を溶出させ、HPLC試験溶液とした(図3)。また、翌日以降に分析する場合には、分析時までフラスコ内で冷凍庫にて保存した。

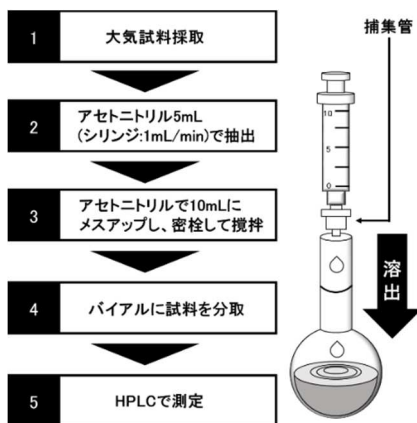


図3 試験溶液の調製

(5) 分析条件

HPLCの分析条件は、表1に示す。

3 二重測定誤差の算出方法

二重測定誤差は、採取装置2台(No.1, No.2)を用いて採取し、得られた大気中の各アルデヒド類濃度(C1, C2)から次式にて算出した。

$$\text{二重測定誤差 (\%)} = \frac{|C1-C2|}{((C1+C2)/2)} \times 100$$

C1:No.1採取装置で得た

大気中の各アルデヒド類の濃度(µg/m³)

C2:No.2採取装置で得た

大気中の各アルデヒド類の濃度(µg/m³)

表1 HPLC 分析条件

分析カラム	Inertsil ODS-3 ジーエルサイエンス製 (4.6mm×150mm, 5µm)
カラム温度	40℃
流速	1mL/min
注入量	20µL
移動相	アセトニトリル:水=60:40
検出波長	360nm

結果及び考察

1 分析方法の検討

(1) HPLC装置による影響

ア 感度変動

HPLC装置による感度変動を確認するため、検量線用標準溶液の中間濃度(0.04 µg/mL)を測定終了時に再度測定し、比較した。図4に令和元年度における分析時に実施した感度変動の結果を示す。いずれの月においても、

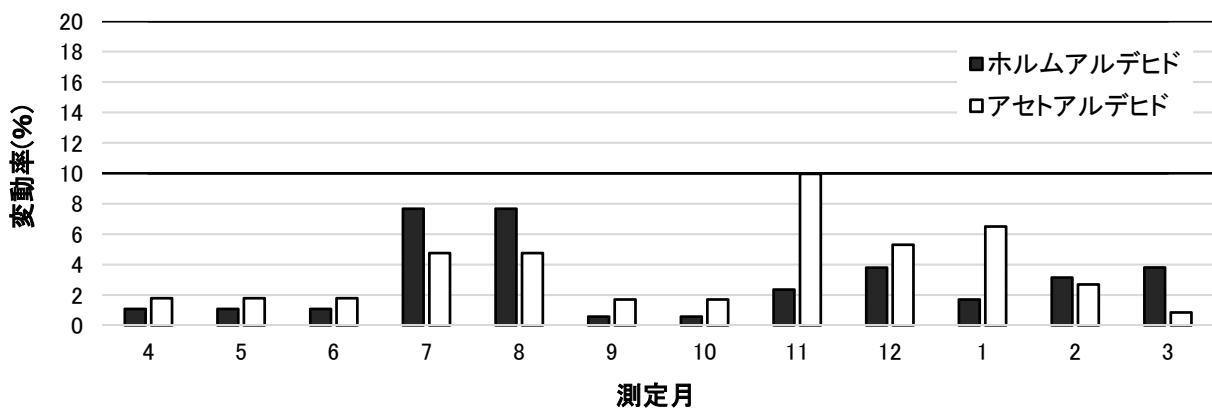


図4 令和元年度における HPLC 装置による感度変動

各アルデヒド類の感度変動は、10%以下であり、マニュアルで示されている20%以内(できるだけ10%以内)を満足していた。

イ メモリー効果

各アルデヒド類のメモリー効果を確認するため、検量線用標準溶液最高濃度(0.1 µg/mL)を測定した直後に、アセトニトリルのみ測定したところ、各アルデヒド類のピークは検出されなかった。

(2) 保存環境下による濃度変動

各アルデヒド類の保存環境下による濃度変動を確認するため、調製した試験溶液を即時バイアルに移し測定した場合とフラスコ内で冷凍庫にて約48時間保存した後、バイアルに移し測定した場合のアルデヒド類の濃度の変動率を比較した。各アルデヒド類の保存環境下による濃度変動は認められなかった。

2 採取方法の検討

(1) 輸送時の影響

試験室から採取地点までを往復する輸送中の影響を確認するため、トラベルブランク試料のアルデヒド類濃度を比較した。試験溶液は、試料採取用捕集管と同様に調製した。図5に令和元年度の結果を示す。いずれの測定月においても各地点でアルデヒド類は、目標定量下限値(ホルムアルデヒド;暫定値 0.8 µg/m³, アセトアルデヒド; 0.5 µg/m³)以下であり、輸送時による影響は認められな

った。

(2) 採取装置による影響

採取装置の流量を確認するため、採取装置の採取口にマスフローメーターを接続し、ポンプ設定流量(0.1 L/min)で吸気されているか検証したところ、採取装置2台ともに設定流量を満足していなかった。よって、ポンプ本体の吸気流量が設定流量を満足していないもしくは採取装置のリークが考えられた。そこで流量差の要因を検証するため、図2に示すとおり、採取装置2台をそれぞれA部(試料導入部)、B部(オゾンスクラバ、捕集管)、C部(シリカゲルトラップ)及びD部(ポンプ)に分け、D部の場合、A部とD部の場合、B部とD部の場合及びC部とD部の場合それぞれを接続した場合における先端からの吸気流量をマスフローメーターで測定し、確認した。その結果、D部の場合、A部とD部及びB部とD部を接続した場合には、2台ともにいずれの場合でも設定流量を満足していた。しかし、C部とD部を接続した場合においては、2台ともに設定流量を満足していなかったため、C部のシリカゲルトラップに起因するリークが考えられた。

(3) シリカゲルトラップによるリークの改善

シリカゲルトラップ内のシリカゲルは、採取ごとに交換を実施しており、交換時に開閉するキャップの締め付け具合の差によってリークが生じていると考えた。そこで、従来は、キャップの外側のみシールしていたが、キャップの内

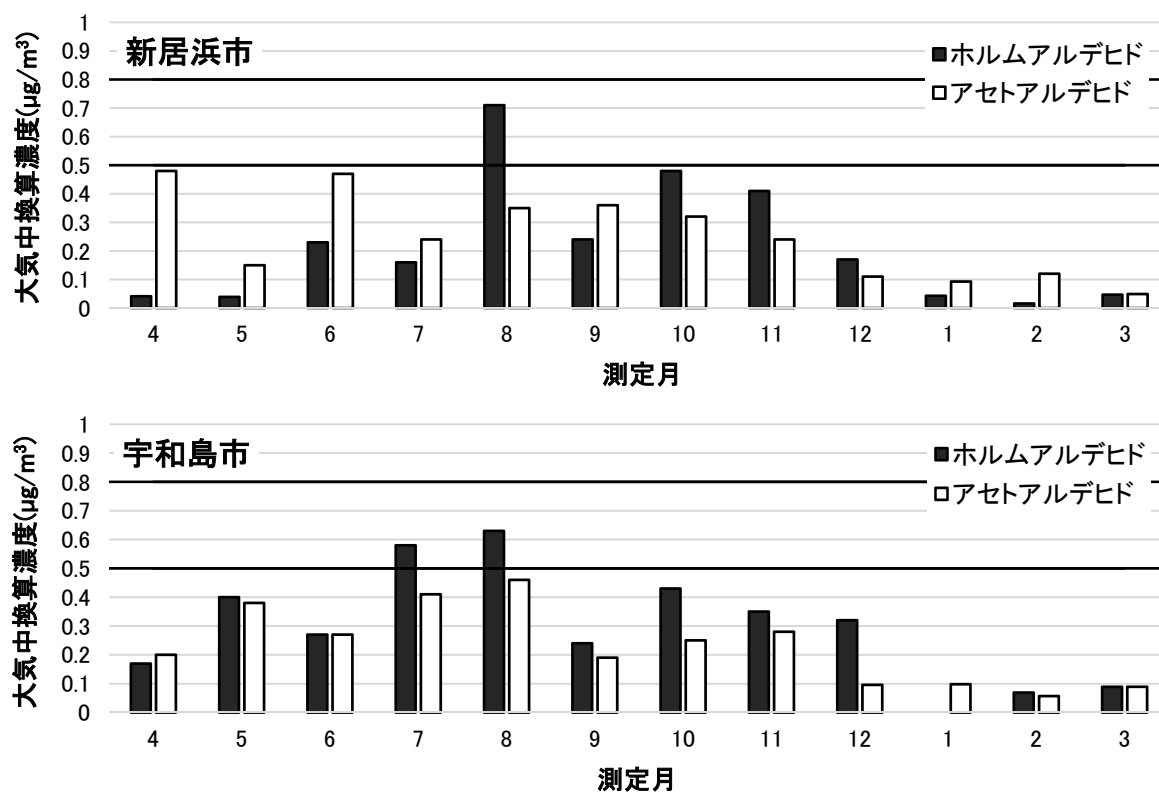


図5 輸送時の影響

側にもシールし、外側にはシールした上から更にパラフィルムを巻き付け、A、B、C及びD部を接続し、採取口から吸気流量をマスフローメーターで測定したところ、採取装置2台ともに設定流量を満足していた。

次に、シリカゲルトラップ開閉部を改良した採取装置を用いて各地点で試料採取を実施し、二重測定誤差を検証した。図6に令和2年5月~7月の結果を示す。新居浜市については、いずれの月においても二重測定誤差は、30%以下を満足しており、改善が確認され、その後の測定においても、30%以下を満足していた。しかし、宇和島市では、いずれの月においてもホルムアルデヒドは30%以下を満足していたが、アセトアルデヒドは30%以下を満足していなかった。

新居浜市及び宇和島市では同一機材を用いて採取を行っていることから、シリカゲルトラップの開閉部によるリークが二重測定誤差の一因ではあるが、宇和島市においては、他の要因による影響も考えられた。

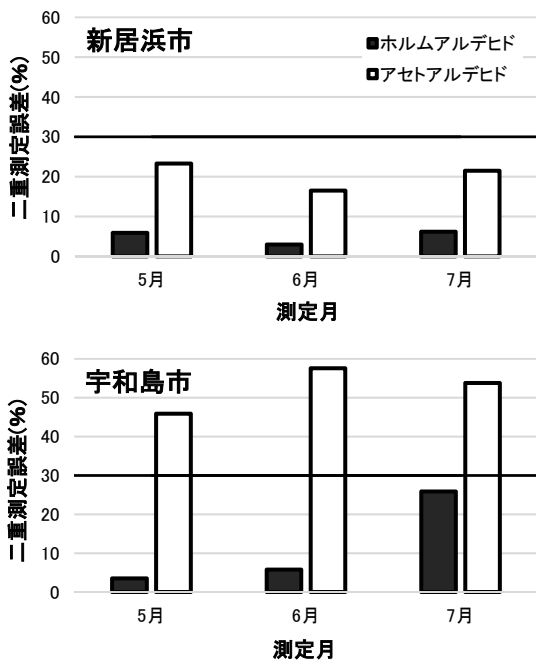


図6 シリカゲルトラップ改良後のアルデヒド類の二重測定誤差

(4) 採取場所による影響

先述のとおり、宇和島市においては、シリカゲルトラップ改良後に実施した採取(1回目)で、アセトアルデヒドの二重測定誤差が、30%以下を満足していなかったため、令和2年5月~7月の各月に1回目と同一条件で2回目の採取を実施し、二重測定誤差を再度検証した。図7に示すとおり、いずれの月においても、各アルデヒド類は、30%以下を満足していた。そこで、各採取時における周辺条件の違いについて検討した。

各地点で毎月実施しているアルデヒド類の採取(1回目)は、他の有害大気汚染物質監視調査及び大気中重金属調査の試料採取と併せて実施している。一方、2回目の採取においては、アルデヒド類のみの採取を実施したため、併せて実施している他の調査の影響により二重測定誤差が生じていると考えられた。

併せて実施する他の調査では、ハイボリュームエアークャプチャー(以下、HV)を用いて試料採取を実施している。HVは、吸気流量1100 L/minで採取を行っており、アルデヒド類の吸気流量0.1 L/minに対し、周辺大気の流れに影響を生じていると思われる。試料採取環境の違いから、新居浜市では、HVと十分に距離がある場所で試料採取を実施しているが、宇和島市においては、HVから約1.5 mの位置で試料採取を実施しているため、HV稼働の影響が考えられた。

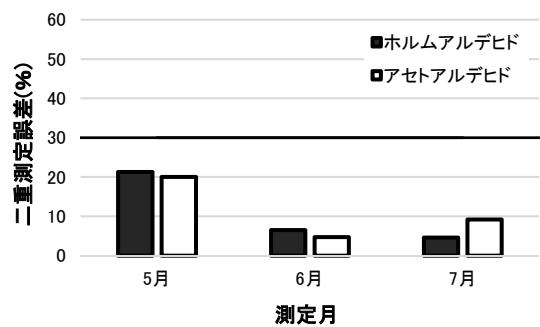


図7 宇和島市の再採取によるアルデヒド類の二重測定誤差

(5) HV稼働中における周辺の影響

宇和島市において、HVからの影響を検証するために、試料採取場所で可能な限りHVとの距離を離れた約2.5 mの位置で試料採取を実施した。図8に令和2年8月~令和3年3月の結果を示す。いずれの月においても各アルデヒド類の二重測定誤差は、30%以下を満足していた。よって、稼働中のHV近辺での試料採取は、二重測定誤差に影響を及ぼすため、可能な限り距離を離して実施する必要があることが分かった。

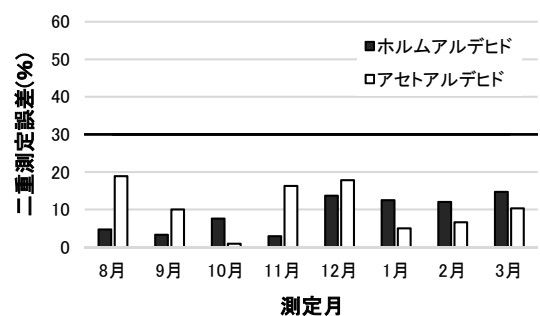


図8 稼働中HVから約2.5 mの位置で採取した場合のアルデヒド類の二重測定誤差

まとめ

アルデヒド類の測定において、二重測定誤差が30%を超過する要因について検証を行い、次の結果を得た。

- 1 採取装置のシリカゲルトラップに起因するリークによって捕集量の変動し、二重測定誤差に影響を及ぼしていることが分かった。
- 2 HV稼働中に生じる大気の流れがアルデヒド類の捕集量に影響を及ぼすことが認められ、アルデヒド類の採取装置とHVとの距離を約2.5mとすることで、二重測定誤差は30%以下を満足した。

採取装置については、採取時にリークが生じないように、毎回シリカゲルトラップのシーリングを確認して実施する必要がある。また、HV稼働時に併せて試料採取を実施する場合には、装置間に十分な距離をとって実施する必要がある。

文献

- 1) 有害大気汚染物質等測定方法マニュアル(環境省 水・大気環境局 大気環境課, 平成31年3月版)

Verification of double measurement error of aldehydes related to hazardous air pollutant monitoring survey.

Tomoki TOKUNAGA, Yuki SHIMIZU, Akihiro KONDA, Katsuyuki UNO
Kazuko HIRAYAMA, Yoshiko IZUMI, Chiaki NINOMIYA

In the measurement of formaldehyde and acetaldehyde (hereinafter referred to as aldehydes) in the air environment, which is carried out as a monitoring survey of harmful air pollutants, in order to ensure overall reliability in sampling and analysis, double measurement is performed every month. Two samples collected under the same conditions using the same two sampling devices at each survey point were analyzed in the same manner, and it was confirmed that the difference between the two (hereinafter referred to as double measurement error) was 30% or less. In FY2019, the double measurement error of aldehydes exceeded 30%, and there were frequent cases of sampling and analysis again. Therefore, the analysis method and sampling method were examined. Regarding the analysis method, the effects of the analyzer and storage environment were examined, and for the sampling method, the effects during sample transportation, the flow rate of the sampling device, and the effects of the sampling location were examined. There was no problem with the analysis method. Regarding the sampling method, in addition to the leak of the sampling device, the sampling device of other harmful air pollutants, which is carried out at the same time as the sampling of aldehydes, affects the double measurement error of aldehydes. Therefore, by improving the leak countermeasures of the sampling device and increasing the distance between the sampling location of aldehydes and other collecting devices, the double measurement error of aldehydes was reduced to 30% or less.

気候変動がもたらす愛媛県の水質変化について

井上誠也 山内正信 横溝秀明 横山英明 泉喜子 二宮千秋

Keywords : climate change, water quality

気候変動は愛媛県においても県民生活や地域産業等、幅広い分野に影響を及ぼしており、その対策が喫緊の課題となっている。水環境分野においても、水温上昇や海域における貧酸素化及び酸性化等が懸念されることから、愛媛県の水環境分野における気候変動対策の基礎資料とするため、公共用水域の水質について、1984年度から2019年度までの長期変化傾向を解析した。

その結果、今回解析した範囲において、一部の海域及び河川における水温の上昇傾向と海域における酸性化の傾向が認められ、これらは気候変動による気温上昇が要因の一つと考えられた。また、河川において、水温上昇が要因の一つとみられるpHの上昇傾向が認められた。一方で、貧酸素化の傾向は認められなかった。

公共用水域の水質は、水温上昇の他、有機汚濁負荷や藻類の繁殖状況、季節変動等の複合的な影響を受けるため、引き続き、解析対象地点や解析対象項目を追加する等により長期的傾向の把握に努める必要がある。

はじめに

地球温暖化の進行に伴い、気候変動による被害が世界的に深刻化しており、愛媛県においても、平成30年7月豪雨災害や農林水産品の品質低下等、県民生活や地域産業等の幅広い分野において被害が生じており、その対策が喫緊の課題となっている。

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書(AR5)¹⁾によると、気候システムの温暖化には疑う余地がないとされており、気象庁によると、愛媛県においても、松山市の年平均気温は100年あたり1.8℃の割合で上昇しているとされている²⁾。

気候変動による気温の上昇は、湖沼やダム貯水池、河川、海域の水温を上昇させ、水質にも影響することが懸念されており³⁾、また、海洋生態系へのストレスとして、水温上昇の他、貧酸素化や酸性化も指摘されている⁴⁾。

そこで、愛媛県の水環境分野における気候変動対策の基礎資料とするため、愛媛県内の公共用水域の水質について、気温の変化を踏まえた長期変化を解析したので報告する。

方法

1 解析対象地点及びデータ

愛媛県は東予、中予、南予の3地域に区分されることから、海域については、各地域に面している四国中央海域(10地点)、松前・伊予海域(5地点)、愛南海域(8地点)を対象とした。また、河川については、県下最大の河川である肱川流域を対象とし、本流の下宇和橋、天神橋、成見橋の3地点に支流の小田川、舟戸川、黒瀬川の各1地点を加えて、合計6地点を対象とした(図1)。

解析には、愛媛県が実施した公共用水域の常時監視における水質測定結果を用いた。

なお、調査頻度は四国中央海域及び肱川流域は毎月、松前・伊予海域及び愛南海域は四半期毎である(表1)。

気温については、各解析対象地点の直近にある気象庁の観測所(以下、アメダスという。)のデータを利用した。

表1 各水系の調査頻度と対応するアメダス

水系	調査頻度	アメダス
四国中央海域	毎月	四国中央
松前・伊予海域	四半期毎	松山
愛南海域	四半期毎	御荘
肱川水系	毎月	大洲

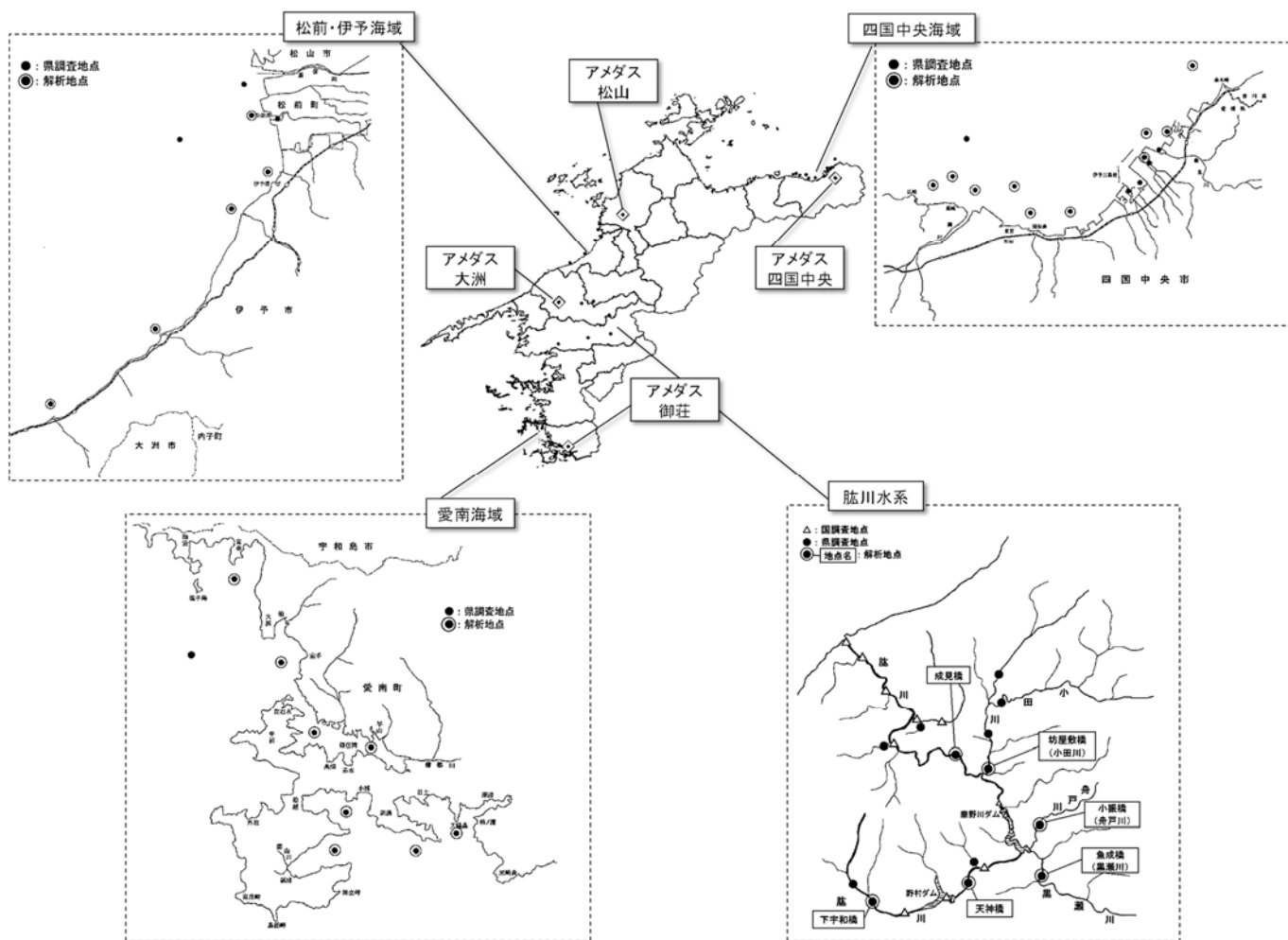


図1 解析対象地点図

2 解析対象項目

気候変動による海洋生態系への三大ストレスは貧酸素化・水温上昇・酸性化とされていることから、溶存酸素量(DO)、水温及び水素イオン濃度(pH)を対象とした。

その他、有機汚濁物質の経年変化を解析するため、化学的酸素要求量(COD:海域)、生物化学的酸素要求量(BOD:河川)を対象とした。また、全窒素(TN)及び全りん(TP)も対象とした。なお、海域のデータはすべて表層(水深:0.5m)のものとした。

3 水質分析の方法

解析に用いたデータは「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年環境庁告示第59号)及び「排水基準を定める省令の規定に基づく環境庁長官が定める排水基準に係る検定方法」(昭和49年環境庁告示第64号)に従って分析したものである。

4 解析対象期間

解析対象期間は水質測定結果のうち、全解析地点に

ついて、項目毎に連続したデータが確保できた期間とした(表2)。

表2 項目毎の解析対象期間

解析項目	解析対象期間
DO, 水温, pH, COD, BOD	1984年4月～2020年3月 (昭和59年4月～令和2年3月)
TN, TP	海域: 1994年4月～2020年3月 (平成6年4月～令和2年3月) 河川: 1986年4月～2020年3月 (昭和61年4月～令和2年3月)

5 長期変化解析の方法

各解析地点の年度平均値から、水域毎の年度平均を算出し、Mann-Kendall検定により、長期変化傾向の有無を判断した(有意水準:0.05)。なお、有意な傾向が認められるものについては、回帰直線の式を枠囲みした。また、2項目間の関係については、相関係数(r)を算出し、無相関の検定により有意性を評価した(有意水準:0.05)。

気温については、各アメダスの月平均気温を年度単位で平均したものを解析した。

結果及び考察

1 海域の長期変化傾向

(1) 気温及び水温

気温については、全ての海域で有意な上昇傾向が認められ(図2)、10年あたりで見ると、四国中央海域で約0.17、松前・伊予海域で約0.29、愛南海域で約0.28上昇していた。

水温については、松前・伊予海域及び愛南海域では有意な上昇傾向が認められ、10年あたりで見ると、松前・伊予海域で約0.39、愛南海域で約0.29上昇していたが、四国中央海域では有意な傾向がみられなかった。

また、各海域について、気温と水温の関係をみると(図3)、いずれの海域においても気温と水温の間に有意な正の相関関係が認められ($p < 0.05$)、解析期間の前期(1984~1995)のデータ(△)は概ね「低水温で低気温」に集中しており、解析期間の中期(1996~2007)と後期(2007~2019)は概ね「高水温で高気温」の領域に分布していた。

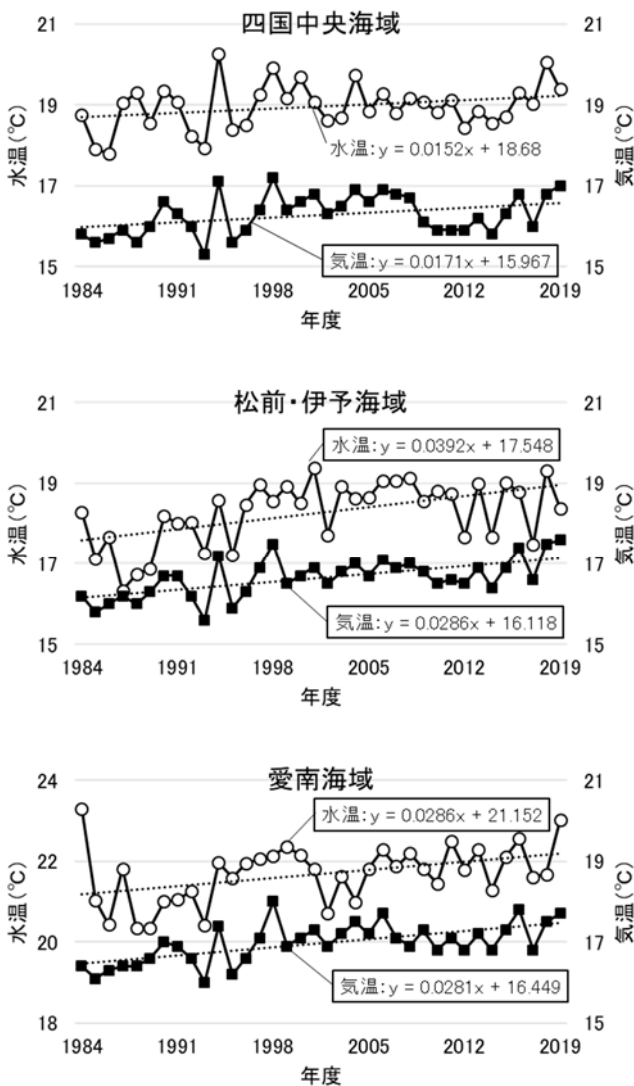


図2 各海域の気温と水温の推移

これらのことから、地点による違いはあるものの、今回解析した範囲においては、気温の上昇が海水温の上昇に関係していることが示唆された。しかしながら、気候は数年から数十年程度の規模でも変動することから、今後も引き続き調査・解析を進める必要があると考えられる。

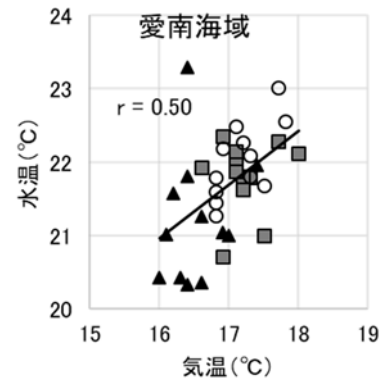
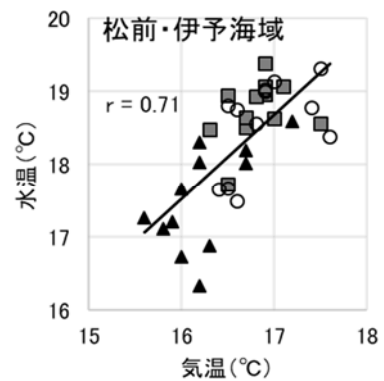
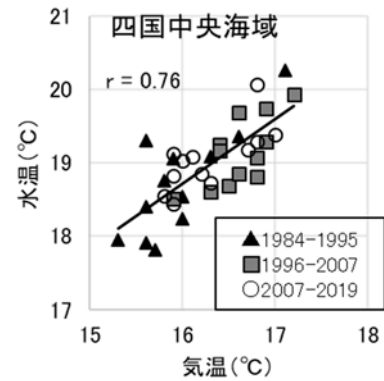


図3 各海域の気温と水温の関係

(2) pH

pHについては、解析した全ての海域で有意な低下傾向が認められ(図4)、10年あたりで見ると、四国中央海域で約0.02、松前伊予海域で約0.03、愛南海域で約0.02程度、低下していた。

日本の沿岸域では、海域による違いはあるものの平均的には酸性化の傾向にあり、pHは10年あたり約0.02の速度で低下していることが報告されている⁵⁾。本研究においても、同程度の低下率を示しており、愛媛県沿岸域でも酸性化が進んでいることが分かった。

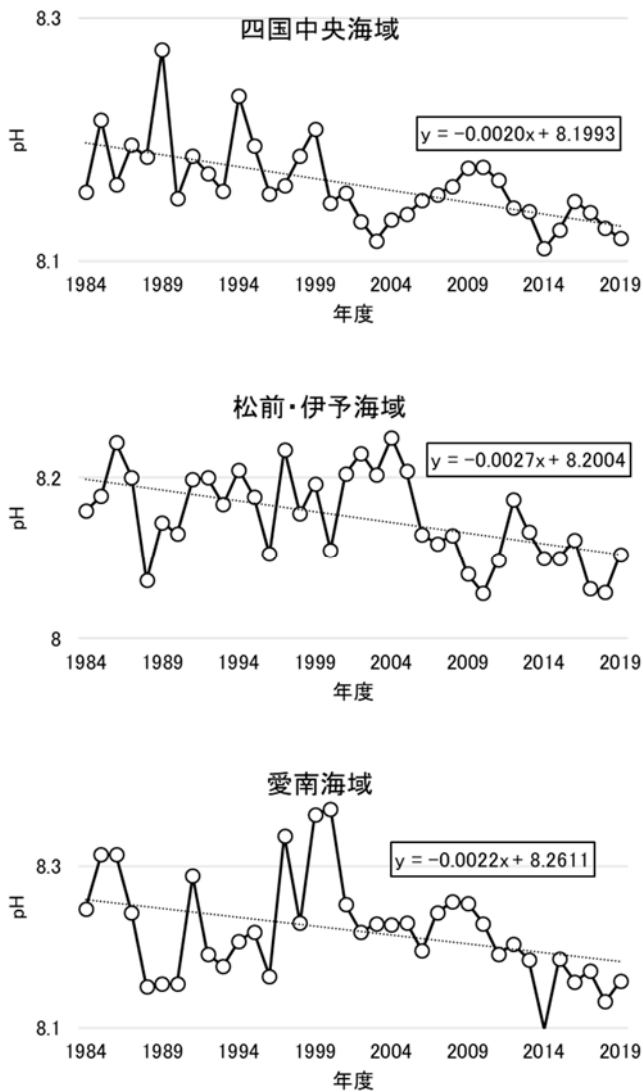


図4 各海域のpHの推移

(3) DO及びCOD

DOについては、全ての海域で有意な低下傾向は認められず(図5)、今回解析した範囲においては、貧酸素化は進行していないことが分かった。

海域ごとにみると、四国中央海域は有意な水温の上昇はみられず、DOについても有意な変化傾向はなかった。伊予・松前海域及び愛南海域については、水温に有意な上昇傾向があったが、DOは低下しておらず、逆に有意な上昇傾向が認められた(図5)。

DOの上昇については、有機汚濁負荷の減少に伴う微生物の酸素消費量の低下が一因として考えられることから、有機汚濁の指標であるCODの長期変化について解析を行ったところ(図5)、全ての海域で有意な低下傾向は認められなかった。

このように、今回解析した範囲では、貧酸素化の傾向は認められず、その要因も明確にはできなかったが、DO

は水温上昇や有機汚濁負荷の他、海洋循環の変化や藻類の繁殖等にも影響されることから、これら要因が複合的に関係しているものと推察された。

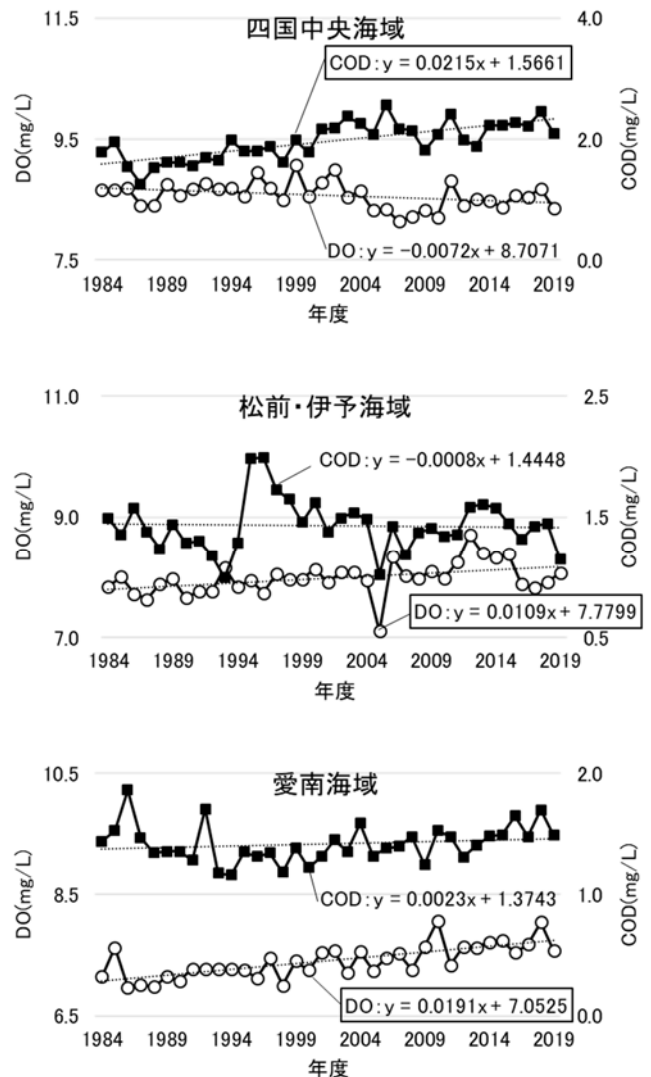


図5 各海域のDOとCODの推移

(4) TN及びTP

TNについては、全ての海域で有意な低下傾向がみられた(図6)。

TPについては、松前・伊予海域及び愛南海域では有意な低下傾向が認められたが、四国中央海域では有意な傾向は認められず、概ね横ばいで推移していた(図6)。

TN及びTPは平成13年度に水質総量規制の対象に追加され、工場・事業場に対する排出規制や下水道及び浄化槽の整備などの対策が講じられてきたところであるが、これらの対策により、TN・TPが低下してきたものと考えられた。

一方で、気候変動による水温上昇等の環境変化とも相まって、瀬戸内海での一部の海域では、窒素やりん等、

栄養塩類の不足等による水産資源への影響が生じていることから、令和3年2月26日に瀬戸内海環境保全特別措置法の一部を改正する法律案が閣議決定され、栄養塩類管理制度が創設されることになった。今後はこのような状況も踏まえて、栄養塩類の濃度変化を監視していく必要があると考えられる。

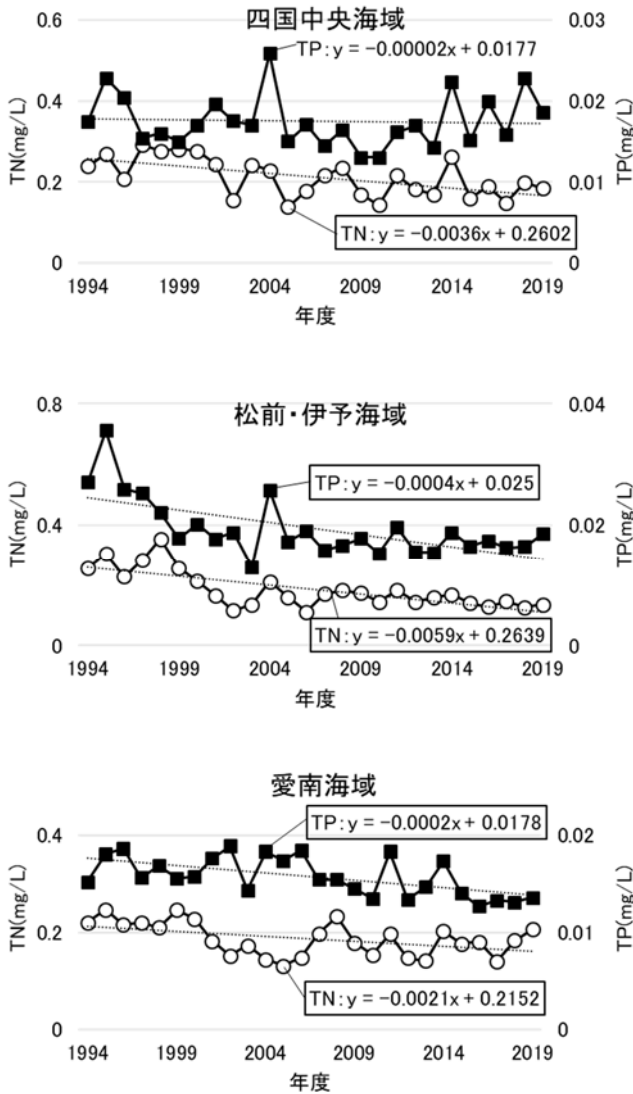


図6 各海域のTNとTPの推移

2 肱川水系の長期変化傾向

(1) 気温及び水温

気温については、有意な上昇傾向が認められ、水温についても、有意な上昇傾向が認められた(図7)。

また、水温と気温の関係を見ると(図8)、気温と水温の間に有意な正の相関が認められ($p < 0.05$)、解析期間の前期(1984~1995)のデータ()は概ね「低水温で低気温」に集中しており、解析期間の中期(1996~2007)と後期(2007~2019)は概ね「高水温で高気温」の領域に分布していた。

これらのことから、今回解析した範囲においては、気温の上昇が水温の上昇に關係していることが示唆された。

河川の年平均水温の上昇は主に低水温域の水温上昇によるものとされており⁶⁾、今後は夏季・冬季それぞれの水温上昇に着目した調査・解析が必要であると考えられる。

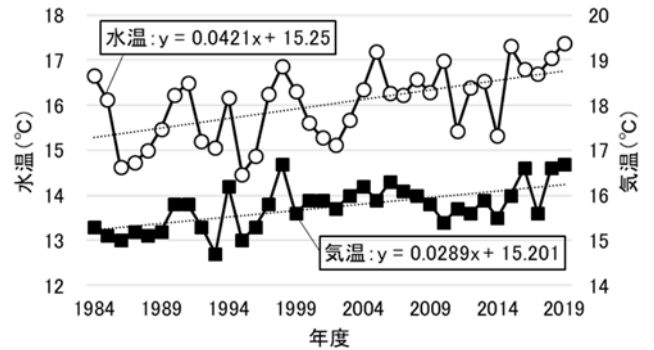


図7 肱川水系の気温と水温の推移

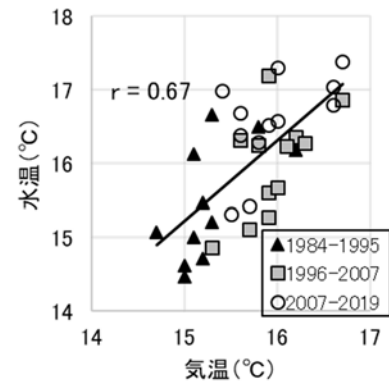


図8 肱川水系の気温と水温の關係

(2) pH

pHについては、有意な上昇傾向にあった(図9)。水温も上昇傾向にあったことから、水温とpHの關係を解析したところ(図10)、有意な正の相関關係が認められた($p < 0.05$)。

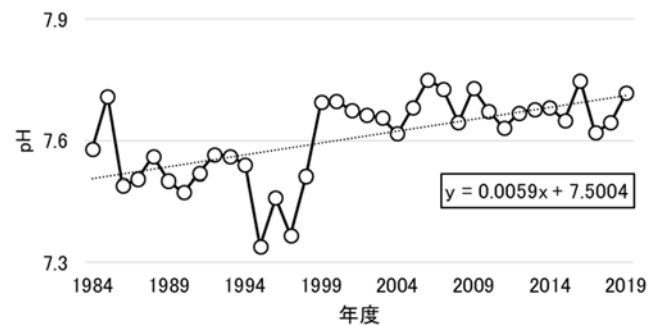


図9 肱川水系のpHの推移

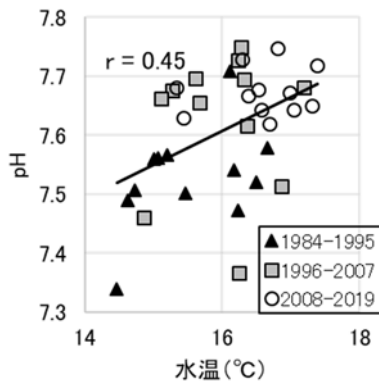


図10 肱川水系の水温とpHの関係

河川における pH 上昇は、河川水温の上昇に伴う藻類の光合成の活性化等も要因と考えられたが⁶⁾、長期的変化の要因を明らかにするためには、さらなる調査・解析が必要である。

(3) DO及びBOD

DO については、有意な傾向は認められず、ほぼ横ばいで推移していた(図11)。

DO は有機汚濁負荷に左右されると考えられることから、BOD について解析したところ、DO と同様に有意な傾向は認められず、ほぼ横ばいで推移していた(図11)。

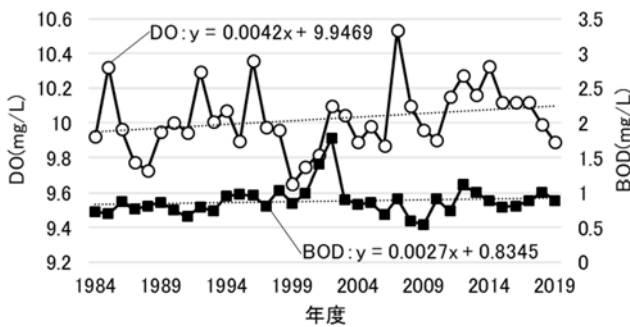


図11 肱川水系のDOとBODの推移

(4) TN及びTP

TNについては、有意な傾向が認められなかったが、TPには有意な上昇が認められた(図12)。

水温も上昇傾向にあったことから、TPと水温の関係を解析したところ(図13)、有意な正の相関関係が認められた($p < 0.05$)。

水深の浅い湖沼においては、水温の上昇によってTPが上昇することが確認されている⁷⁾。

今回のTP上昇にも水温上昇に伴う底泥からの溶出が考えられたが、河川は湖沼とは異なり常に動水状態にあ

ることから、長期的変化の要因を明らかにするためには、さらなる調査・解析が必要である。

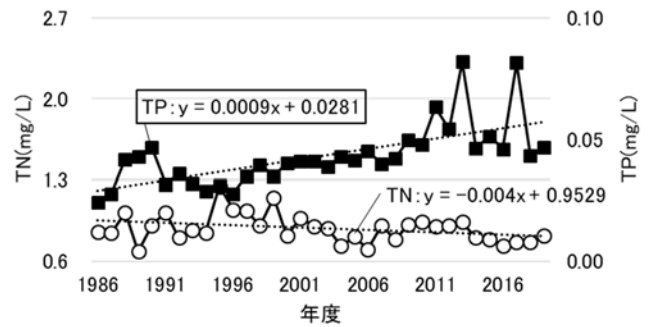


図12 肱川水系のTNとTPの推移

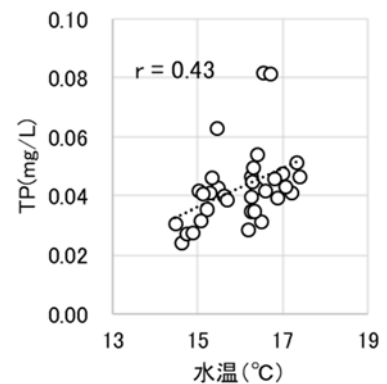


図13 肱川水系の水温とTPの関係

まとめ

1984年度から2019年度までの愛媛県の公共用水域水質測定結果について、気候変動により生じるとされている水温上昇や海域における貧酸素化及び酸性化について、長期変化傾向を解析し、次の知見を得た。

- 1 一部の海域及び河川における水温の上昇傾向と海域における酸性化の傾向が認められ、これらは気候変動による気温上昇が要因の一つと考えられた。
- 2 河川においては、pHの上昇傾向が認められ、河川水温の上昇が要因の一つと考えられた。
- 3 一方、貧酸素化の傾向は認められなかった。
- 4 公共用水域の水質は、水温上昇の他、有機汚濁負荷や藻類の繁殖状況、季節変動等の複合的な影響を受けることから、引き続き、解析対象地点や解析対象項目を追加する等して長期的傾向の把握に努める必要がある。

文献

- 1) 環境省:気候変動に関する政府間パネル第5次評価

- 報告書統合報告書, (2014)
- 2) 松山地方気象台:年平均気温,年間の猛暑日・真夏日・熱帯夜・冬日・無降水日の日数の長期的な変化
https://www.data.jma.go.jp/matsuyama/tokusei/kikouhendou/kikou_tempday.html
 - 3) 環境省:気候変動による水質等への影響解明調査, (2013)
 - 4) 気象庁:海洋内部の知識 貧酸素化
http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/mar_env/knowledge/deoxy/deoxygenation.html
 - 5) 文部科学省 気象庁:日本の気候変動2020, (2020)
 - 6) 鈴木穰:地球環境の変化が河川水質に与える影響の基礎的研究, (2007)
 - 7) 木賀田賢太:水温変化に伴う湖沼底泥からの栄養塩溶出特性に関する基礎的調査, (2009)

The environmental impact of climate change on public water quality in Ehime

Seiya INOUE, Masanobu YAMAUCHI, Hideaki YOKOMIZO, Hideaki YOKOYAMA,
Yoshiko IZUMI, Chiaki NINOMIYA

Climate change is affecting a wide range of areas, including prefectural life and local industry in Ehime Prefecture. Therefore, the countermeasure is a urgent issue.

In the field of water environment, there are concerns about increased water temperatures, further acidification, and oxygen decline, due to climate change. Therefore, we analyzed the long-term trends of water quality changes in public water bodies from 1984 to 2019 in order to use them as basic data for climate change countermeasures in Ehime Prefecture.

As a result, an increasing tendency of water temperature and an ocean acidification tendency were observed in some sea area and rivers. It was considered that these were partly due to the increase in temperature. On the other hand, there was no tendency for oxygen decline in sea areas and rivers.

The water quality of public water bodies is affected not only by the increase water temperature, but also by the combined effects of organic pollution load, algae breeding conditions, and seasonal fluctuations. Therefore, it is necessary to try to grasp the long-term change tendency by adding the analysis target points and items.

愛媛県における気候変動影響と課題

山内正信 横溝秀明 泉喜子 二宮千秋

Keywords : climate change impacts, adaptation, agriculture, forestry, fisheries, residents

愛媛県の実情に応じた気候変動適応策の検討に資するため、農林水産団体や県民から、日々実感している気候変動影響等に関する情報を収集・整理・分析した。

農業分野では、柑橘類の果皮障害や米の白未熟粒、家畜の生産性低下等が発生していることから、適応策として、柑橘類の適切な栽培管理や米の高温耐性品種の導入、畜産業における施設管理等が必要である。林業分野では、豪雨による林道等の崩壊が発生しており、排水対策や治山事業等への取り組みがより一層求められる。

一方、水産業分野では、影響に対する要因が多岐に亘っており、海水温の上昇の他、海流の変化や栄養塩類濃度の変化等、複合的であるため、引き続き原因究明に向けた調査研究等が必要である。

また、県民からの情報収集の結果、多くの県民が大雨災害や熱中症の増加を不安に感じており、県に対しては、自然災害分野や健康分野への取り組みを求める意見が多かったことから、これらのニーズを踏まえた事業の実施とともに、「適応策」の認知度が低いことから、普及啓発を進める必要がある。

はじめに

地球温暖化の進行に伴い、気候変動による被害が世界的に深刻化しており、愛媛県においても平成30年7月豪雨災害をはじめ、農作物等の品質低下や記録的な猛暑による熱中症の増加など、県民生活や地域産業等の幅広い分野に影響を及ぼしていることから、その対策が急務となっている。

このため、愛媛県では令和2年2月に策定した「愛媛県地球温暖化対策実行計画」¹⁾において、温室効果ガスの排出量の削減を図る「緩和策」に加えて、気候変動による被害の回避・軽減を図る「適応策」を温暖化対策の車の両輪として位置づけるとともに、令和2年4月に適応策の推進拠点として、愛媛県気候変動適応センターを開設した。

本研究では、地域特性を踏まえたきめ細やかな適応策の検討・実施に資するため、「環境省 令和2年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」により、農林水産団体や県民から、日々の生活や活動の中で実感している気候変動影響や課題等に関する情報を収集・整理し、学術論文や有識者ヒアリング等を通して収集した情報

の科学的な妥当性を確認するとともに、今後、県として取り組むべき課題を整理したので報告する。

方法

1 気候変動影響等に関する情報収集

(1) 農林水産団体からの情報収集

県内の農林水産業における気候変動影響の全体像を把握するため、製品の生産量や産地等のバランスを踏まえ、県内の全46団体(農業16団体(13組合, 3法人), 林業12組合, 水産業18組合(支所含む))を対象に、令和2年8月、表1に示した設問のとおり、日常感じている気候変動影響や要因として考えていること、現在講じている適応策等についてアンケート調査を実施した。

表1 農林水産団体に対するアンケート調査の主な設問

設問の内容(産品毎に調査票を作成)
・主な栽培エリア
・日常感じている気候変動の影響
・影響の深刻度
・影響の要因として考えていること
・現在実施している適応策
・課題 等

さらに、アンケート調査で収集した情報について、より具体的な内容を聴き取ることを目的として、令和2年9月～10月の間、アンケート調査実施先のうち、気候変動影響の大きさや地域性、産品バランス等を考慮した18団体(農業5組合、林業6組合、水産業7組合(支所含む))に、県内有数の生産量等を有する11法人(農業3、林業3、水産業5)を加え、合計29団体にヒアリング調査を行った。

(2) 県民からの情報収集

県民が日々の生活や活動の中で実感している気候変動影響や気候変動適応策に対する認知度、県が優先的に取り組むべき適応策の分野等を把握することを目的にアンケート調査を実施した。

設問は表2のとおりとし、令和2年8月～12月の間、高等学校でのワークショップや小中学生を対象とした自然観察会、えひめ環境大学等の県主催イベント等の場を活用する他、WEB上でもアンケートを実施した。

表2 県民に対するアンケート調査の主な設問

設問の内容
<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動の実感 ・実感したり、不安に思っていたりする気候変動の影響 ・適応策という言葉の認知度 ・県が優先的に取り組むべき分野 ・具体的な要望やアイデア 等

2 収集した情報の分析、妥当性確認及び適応策の整理

アンケート調査やヒアリング調査によって明らかとなった、県内の農林水産団体や県民が実感している気候変動の影響とその要因について、学術論文や気象・海象データ等から科学的な妥当性を確認するとともに適応策に関する情報収集を行った。

学術論文等については、気候変動影響評価報告書(詳細)²⁾や気候変動適応情報プラットフォーム(A-PLAT)³⁾で公表された論文や行政資料等を中心に検索し、愛媛県に関する情報や一般的な気候変動影響について論じた文献等72件を引用した。また、気象・海象データ等については、気象庁のホームページ⁴⁾で公表されているものの他、松山地方气象台や県農林水産研究所水産研究センターから提供のあったデータを用いた。

さらに、論文等で確認できなかった現象や論文等を補足する知見を収集するため、有識者ヒアリングを実施した他、愛媛県気候変動適応協議会における検証を経て、取りまとめを行った。

結果及び考察

1 農林水産団体からの情報収集、分析、妥当性の確認及び適応策の整理

表3に主な産品毎に、生産者が感じている深刻な影響とその要因及びそれらの科学的妥当性の確認結果、並びに今後、取り組むべき適応策を整理した。

農業分野においては、生産者は柑橘類の果皮障害の増加、米の白未熟粒、ブドウの着色不良、家畜の生産性の低下等を実感していることが分かった。これらの影響について科学的な妥当性を確認した結果、概ね気温上昇等の気候変動影響によることを確認した。適応策としては、穀物や果樹等における高温耐性品種の導入や施肥管理、野菜類における病虫害防除や温湿度管理、畜産業における施設管理等により一層取り組む必要がある。一方、ブドウの着色不良の適応策として導入された黄緑色品種(シャインマスカット)で発生している未開花症状については原因が究明されておらず、今後の課題である。

また、多くの調査先が気候変動による好影響はないと感じている中、愛媛県が誇る特産品である柑橘類(温州みかん)について、以前と比較して、やや標高が高い山間部でも比較的甘い果実が収穫できるようになったとの声があった。本現象を直接説明する学術論文等はなかったものの有識者ヒアリングにおいて、既にリンゴで生じている現象と同様に、気温上昇に伴い酸抜けすることで甘く感じる可能性があるとの意見を受け、科学的な妥当性ありと整理した。

一方でこの現象は好影響であるとともに栽培適地の変化を示唆しており、今後の適応策として、品種転換等、県全体の戦略を考える必要がある。

林業分野においては、生産者は山腹や林道等、インフラの崩壊を最も実感していることが分かった。平成30年7月豪雨は甚大な山地災害をもたらしたが、今後、災害リスクは益々大きくなり、経済的なダメージが大きくなると考えられることから、より一層の排水対策や治山事業に取り組む必要がある。

また、生産者はインフラの崩壊に次いでシカによるスギ・ヒノキの苗木の食害や、サルによるシイタケの食害、イノシシによるタケノコの食害等、鳥獣被害の増加を懸念していることが分かった。気温の上昇との因果関係は不明であるが、県内において、これら動物の分布域の拡大が認められており、適応策として、防護柵の設置や個体群の管理が必要である。

表3 農林水産団体から収集した情報、妥当性確認結果及び取り組むべき適応策

分野／産品	主な影響とその要因 ●:科学的妥当性が確認できたもの、▲:できなかったもの	取り組むべき適応策	
農 業	米	白未熟粒の発生(気温上昇・日照不足)●	高温耐性品種の導入、作期移動
	麦	生育不良(降水量増加)●	施肥時期の変更、排水対策
	野菜	病害虫の発生(気温上昇・多雨)●	防除、温湿度等管理(施設栽培)
	柑橘類	果皮障害(気温上昇・多雨)● 【好影響】山間部(やや標高が高い)でも比較的甘いものが収穫できる	薬剤による成長調整、品種転換
	キウイフルーツ	病害虫の発生(気温上昇・多雨)●	防除
	ブドウ	着色不良・着色遅延(気温上昇)● 未開花症状▲	黄緑色品種の導入
	牛	繁殖成績・生産性低下(気温上昇・多湿)●	飼育施設の環境改善、栄養条件の改良
	豚	増体・肉質低下(気温上昇・多湿)●	〃
	鶏	へい死・産卵率低下(気温上昇)●	〃
林 業	スギ・ヒノキ (クヌギ含)	山腹・林道の崩壊(豪雨・多雨)● 鳥獣被害(シカの生息域拡大 ●、気温の上昇▲)	排水対策、治山事業 防護柵等の設置、個体群の管理
	シイタケ	発生不良(気温の上昇)▲ 鳥獣被害(サルの生息域拡大 ●、気温の上昇▲) 菌糸の高温障害(気温の上昇)●	散水設備の整備、高温耐性品種の導入 防護柵等の設置、個体群の管理 寒冷紗の使用
	タケノコ	鳥獣被害(イノシシの生息域拡大 ●、気温の上昇▲) 生育不良(少雨、日照不足)● 発生時期の変化(気温の変化)●	防護柵等の設置、個体群の管理
水 産 業	漁船漁業	漁獲量の変化(水温上昇、海流変化等)▲	漁場の変更
	ノリ養殖	養殖至適期間の短縮(水温上昇)● 色落ち(家庭・工場排水等複合的)▲	高水温耐性株の導入 栄養塩類の管理
	マダイ養殖	有害赤潮(水温上昇)● 疾病の発生(要因不明)▲ 【好影響】一定の水温までなら成長が促進	赤潮発生予察技術の向上等 密飼いの解消等
	真珠母貝・ 真珠養殖	へい死率増加(水温、その他要因不明)▲	アコヤガイの高温耐性強化
	採藻漁業	水揚げ量の減少(要因不明)▲	食害魚対策

水産業分野においては、漁船漁業における漁獲量の変化や、ノリ養殖における養殖至適期間の短縮、養殖魚における疾病の発生、有害赤潮の影響、アコヤガイのへい死等が発生しているとの声があった。その要因について、ノリ養殖の養殖至適期間の短縮や有害赤潮の発生に海水温の上昇が関係していることが分かったが、その他の影響については、海水温の上昇の他、海流の変化や栄養塩類濃度の変化等、複合的で特定できないものが多

く、今後の調査研究が必要である。

また、様々な課題はあるものの、適応策として、漁場の変更や赤潮発生予察技術の向上、栄養塩類の管理等に取り組む必要がある。

2 県民からの情報収集、分析、妥当性の確認及び適応策の整理

アンケートの結果、776名から回答を得た。その内訳は表4に示したとおり、性別、年齢及び居住地ともに概ね万

遍なく、情報収集することができた。

表4 回答者の属性

項目	内訳
性別	男性:51% 女性:47% 無回答:2%
年齢	～10歳:2% 10代:27% 20代:7% 30代:10% 40代:12% 50代:14% 60代:20% 70歳～:8%
居住地	東予:40% 中予:44% 南予:15% 無回答:1%

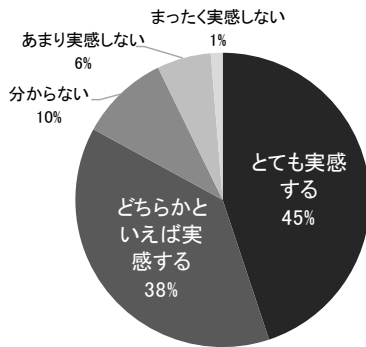


図1 気候変動の実感

「気候変動に対する実感」については、「とても」及び「どちらかといえば」を合計すると回答者の8割以上が実感しており(図1), 具体的には気温の上昇や大雨の増加といった回答が上位を占めた(図2)。

また、「実感したり、不安に思ったりしている気候変動影響」については、回答者の7割以上が「大雨災害の増加」及び「熱中症の増加」としており、次いで4割以上が台風被害の増加, 3割以上が農作物の収穫量や品質低下, その他, 水産物の漁獲量の減少等について回答があった(図3)。

県民が最も実感している大雨災害については、近年、全国各地で局地的な豪雨等による災害が多発しているが、記憶に新しい平成30年7月豪雨について、気象庁気象研究所等は⁹⁾、「同豪雨における大雨の発生確率は、地球温暖化がなかった場合と比較して、約3.3倍になっていた」と評価する等、温暖化の影響であったことが明らかにされている。

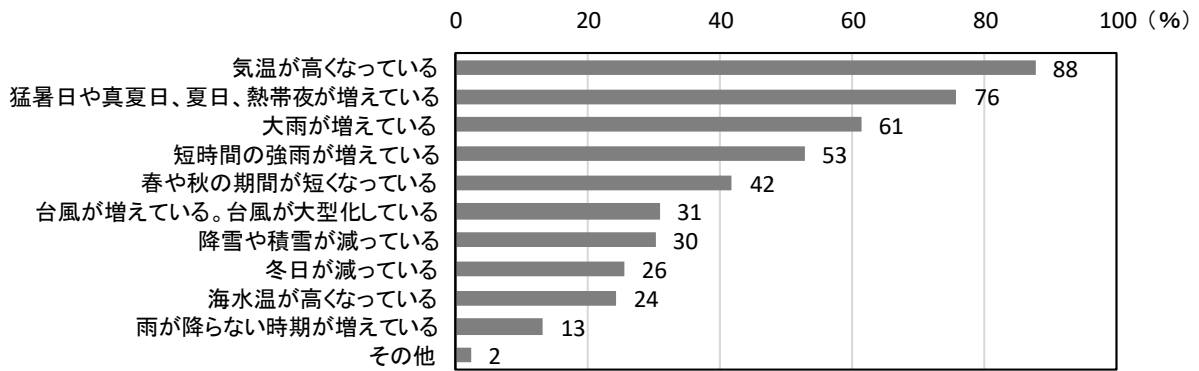


図2 実感している気候変動

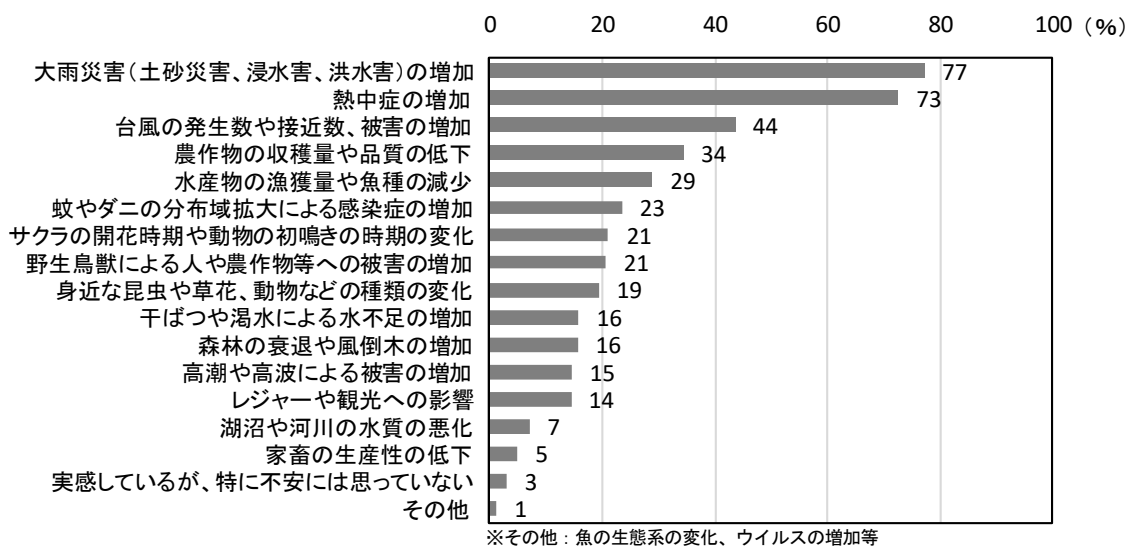


図3 実感したり、不安に思ったりする気候変動影響

今後も大雨災害の増加が懸念される中、これらに対する十分な備えが求められており、適応策として行政が中心となったインフラ整備や、個人におけるハザードマップの把握、避難経路の確認等が必要である。

次いで、実感すると回答が多かった熱中症の増加については、近年、愛媛県においても熱中症による救急搬送人員数が著しい増加傾向にあり、平成22年以降毎年700人前後で推移していたところ、平成30年には1200人を超え、令和元年及び2年も800人を超える状況にある⁶⁾。このため、適応策として、こまめな水分補給や適切なエアコンの使用、暑さ指数(WBGT)の活用、屋外作業の軽労化のための技術の導入等が必要である。

また、回答者の4割が実感している台風の発生数等の増加について、気象庁は、1951年～2020年の間、発生数や接近数に長期変化傾向は見られないとしている⁷⁾。一方、将来の変化については、環境省や気象庁等のレポートでは⁸⁾、「不確実性は大きいものの、将来、総数に対する強い台風の割合が増すと予測されている」とされており、大雨災害と同様に、個人のハザードマップの把握や避難経路の確認等の備えが必要である。

「県が優先して取り組むべき分野」については、回答者の5割以上から「自然災害・沿岸域分野」、約4割から「健康分野」との回答があった(図4)。また、具体的な要望やアイデアとして103件の意見が寄せられ、ハザードマップの普及等、自然災害・沿岸域分野に関する意見が最も多

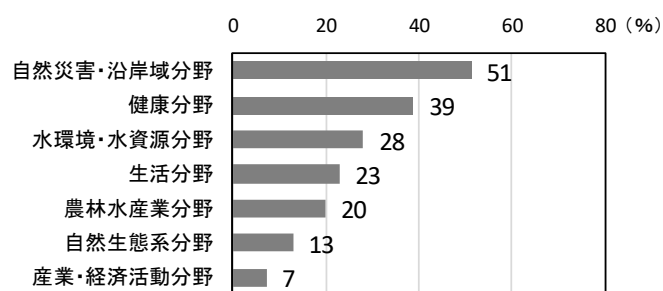


図4 県が優先的に取り組むべき分野

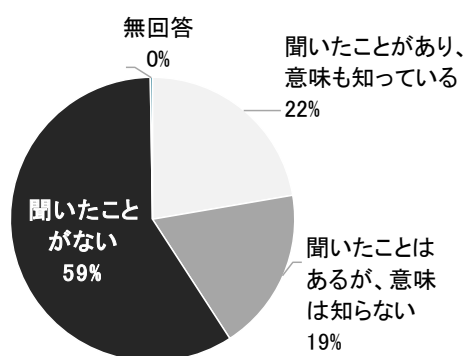


図5 「適応策」という言葉の認知度

く、次いで生活分野及び健康分野におけるミストシャワーの設置等の熱中症対策への意見が多く、これらのニーズを踏まえた取組みを進めていく必要がある。

一方で、「適応策」という言葉については、「聞いたことがあり、意味も知っている」は約2割にとどまり、約6割が知らないと回答しており、適応策についての普及啓発が課題として浮き彫りとなった(図5)。

このため、普及啓発を図るため、令和2年12月に市町の温暖化対策担当者や、本事業の調査先を含む団体・企業の担当者の他、一般県民も対象として「えひめ気候変動適応セミナー」を開催し、本調査の中間報告を行うとともに、専門家3名を招き、気候変動適応の必要性、農業への適応技術及び企業活動への影響についての講演を行った。本セミナーでは、専門家から、県民自らが将来を思い描くことができるようにするためには、地域における身近な気候変動に関する情報が必要であることや、企業の適応策が進まない要因として、自社周辺の将来の気候状況が分からないことがあるとの説明があった。

今後は、これら県民ニーズを踏まえた事業の実施とともに、より一層の普及啓発への取組みが必要である。

まとめ

- 1 農業分野では、柑橘類の果皮障害や米の白未熟粒、家畜の生産性の低下等が発生しており、適応策として適切な栽培管理や高温耐性品種の導入、畜産における施設管理等が必要である。
- 2 林業分野では、豪雨による林道等の崩壊が発生しており、排水対策や治山事業等の実施が必要である。
- 3 水産業分野では、影響に対して考えられる要因が多岐に亘っており、海水温の上昇の他、海流の変化や栄養塩類濃度の変化等、複合的で特定できないものが多く、引き続き原因究明に向けた調査研究等が必要である。
- 4 県民からの情報収集の結果、多くの県民が今後の大雨災害や熱中症の増加を不安に感じており、自然災害分野や健康分野への取組みを求める意見が多かったことから、これら県民ニーズを踏まえた事業の実施とともに、「適応策」の認知度が低いことから、一層の普及啓発に取り組む必要がある。

謝辞

本調査は「環境省 令和2年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」により実施したものである。

収集した情報の科学的な妥当性の検証にご協力いただいた、農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定

産業技術研究支援センターの宮田明氏, 森林研究・整備機構 森林総合研究所 国際連携・気候変動研究拠点 気候変動研究室の松井 哲哉氏, 水産研究・教育機構 水産技術研究所 廿日市拠点の吉田 吾郎氏, 鬼塚 剛氏, 坂本 節子氏に深謝いたします.

文 献

- 1) 愛媛県: 愛媛県地球温暖化対策実行計画, (2020)
- 2) 環境省: 気候変動影響評価報告書(詳細), (2020)
- 3) 気候変動適応情報プラットフォーム (A-PLAT): <https://adaptation-platform.nies.go.jp/>
- 4) 気象庁: 過去の気象データ, <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 5) Y. Imada et al. : Climate and Atmospheric Science, 3, 37, <https://doi.org/10.1038/s41612-020-00141-y>, (2020)
- 6) 消防庁: 熱中症情報, <https://www.fdma.go.jp/disaster/#anchor--07>
- 7) 気象庁: 気候変動監視レポート2020, (2021)
- 8) 環境省ほか: 気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018, (2018)

Climate change impacts and issues to be addressed in Ehime Prefecture

Masanobu YAMAUCHI, Hideaki YOKOMIZO, Yoshiko IZUMI, Chiaki NINOMIYA

In order to contribute to the study of adaptation measures to climate change in Ehime Prefecture, we collected, organized, and analyzed information on climate change impacts and other factors that are felt daily by agriculture, forestry, and fisheries organizations and by the people of the prefecture.

In the agricultural sector, pericarp damage in citrus fruits, white unripe grains in rice, and decreased productivity in livestock have been observed, and appropriate cultivation management in citrus fruits, introduction of high temperature resistant varieties in rice, and facility management in livestock farming are needed as adaptation measures. In the forestry sector, heavy rains have caused collapses of forest roads, and more efforts are required for drainage measures and erosion control projects.

On the other hand, in the field of fisheries, because of a wide range of factors that contribute to the impact, including changes in ocean currents and nutrient concentrations, in addition to the rise in sea temperature, it is necessary to continue investigation and research to determine the cause.

The results of information gathering from prefectural residents showed that many of them are concerned about the increase in the number of heavy rain disasters and heat stroke and asked the prefecture to take action in the fields of natural disasters and human health. In addition to the implementation of projects based on these needs, it is necessary to promote public awareness of "adaptation measures" because of their low level of recognition.

今治市伯方島におけるクサガメ類の動態

村上裕 豊嶋康二*¹ 早川浩二*¹ 高橋良輔*¹ 則友優太*¹

Keywords : *Chinemys reevesii*, Sexual size dimorphism, Melanism

本研究は、愛媛県内に生息する淡水カメ類の動態を明らかにするために、今治市伯方島で実施しているカミツキガメ捕獲調査時に混獲されるクサガメ類を対象に解析を行った。調査は、肺呼吸を行うカメ類が窒息死しないように改良されたカメ用トラップを用い、誘引餌として魚類の内臓等を用いた。調査頻度は1~2回/月で、6月から9月までの捕獲データを解析に用いた。2018年の調査は甲長、雌雄数を記録し、6月調査のみオス個体の黒化型、非黒化型についても記録した。2020年以降は雌雄数のみを記録した。捕獲されたカミツキガメ *Chelydra serpentina* 以外のカメ類は全て捕獲地点で放逐した。調査期間中に延べ232基のトラップを設置し、1542頭のクサガメ類が捕獲された。捕獲頭数は捕獲月には影響を受けず、調査地点と調査年に影響を受けていた。捕獲月別の性比は全ての調査年で一定であった。黒化個体と非黒化個体の甲長は統計的に有意な差を示した。

はじめに

愛媛県生物多様性センター(以下センター)では、第2次生物多様性えひめ戦略に基づき、県内の外来種対策の推進を図っており、外来種に係る情報収集と対応を業務の一環として実施している。2017年に過去(2006年前後)と同一地点で「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」(以下外来生物法)によって特定外来生物に指定されているカミツキガメが複数目撃、捕獲されたことを受けて、センターと今治市が合同で捕獲調査を実施することとなった。

淡水カメ類の日本(琉球列島を除く)固有種はニホンイシガメ *Mauremys japonica*とニホンスッポン *Pelodiscus sinensis*のみとされており¹⁾、クサガメ *Chinemys reevesii*は江戸時代後期以降に持ち込まれた外来種の可能性が指摘されている^{2,3)}。愛媛県においては、アカミガメ類のため池等における分布状況⁴⁾や、ハナガメ *Mauremys sinensis*の目撃報告⁵⁾、西日本豪雨前後の小規模な河川におけるアカミガメ *Trachemys scripta*とクサガメの発消長を検証したもの⁶⁾があるものの、県内のクサガメの生息状況については情報が乏しい。本報告では2018年から

今治市伯方島で実施しているカミツキガメ捕獲調査の際に混獲されたクサガメ類について当該地域におけるサイズ分布や動態を明らかにした。

調査方法

調査地は、海水の侵入を防止する海沿いの止水域で実施した(図1)。止水域は、道路により5か所に分けられているが、水路により連結されている。海域とはA北東部分にある水門で分離されているが、若干の海水が侵入している。止水域西側は水田として管理されていたが、現在は一部を除き耕作されておらず、多くはヨシ・ガマ群落の湿地となっている。

調査は、肺呼吸を行うカメ類が窒息死しないように改良されたカメ用トラップ(写真1)を用いた。誘引餌には魚類の内臓等を用いた。止水域を図1のとおりA~E地点に区分し、調査水域ごとに4基(Eのみ2基)のトラップを設置した。設置は13:00から実施し、設置翌日の10:00以降に回収した。調査頻度は1-2回/月で、6月から9月までの捕獲データを解析に用いた。2018年は回収時に背甲長(以下甲長)、雌雄数を記録し、6月調査のみオス個体の黒化型、非黒化型についても捕獲頭数を記録した。2020年以降は雌雄数のみを記録した。カミツキガメ以外のカメ類は計測後に全て捕獲地点で放逐した。クサガメとニホンイシガメ

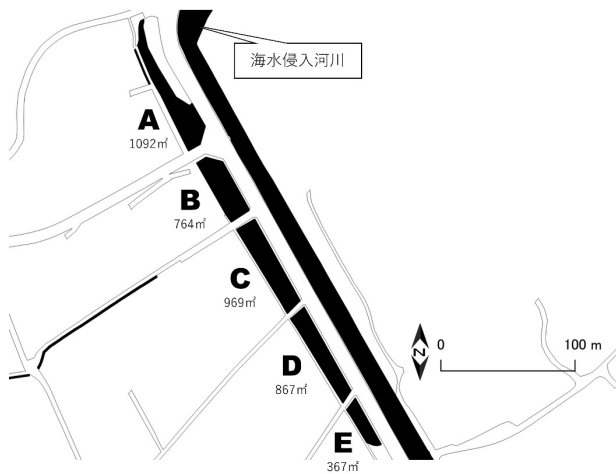


図1 調査実施場所

アルファベットは調査地点名を示す。面積はGISにて計測した数値

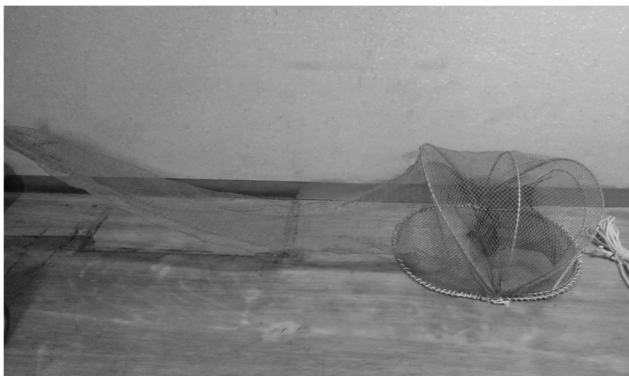


写真1 カメ用に改良されたトラップ

の交雑個体に関しては外観上の判別が困難な個体も複数確認されたことから、本調査では一律にクサガメ類として扱った。なお、カメ用トラップの設置にあたっては愛媛県内水面漁業調整規則に基づく特別採捕許可申請を行った。

調査時期、調査地点、調査年がクサガメ類の捕獲頭数に与える影響を推定するために、捕獲頭数を応答変数、調査時期(月)、調査地点(A-E)、調査年(2018-2020)を説明変数、トラップ設置数をオフセット項として指定した一般化線形モデル(GLM)(誤差構造:負の二項分布,リンク関数:log)を構築し、係数の有意性はF分布を用いた逸脱度分析で評価した。逸脱度分析において統計的に有意な差($P < 0.05$)があった説明変数を対象に、構築したGLMモデルを用いて多重比較(Tukey)を行った。

雌雄の捕獲割合の推移を明らかにするために、雌雄の捕獲割合を応答変数、調査時期(月)を説明変数とした一般化線形モデル(GLM)(誤差構造:二項分布,リンク関数:logit)を構築し、係数の有意性は X^2 分布を用いた逸脱度分析で評価した。雌雄間の背甲長の差、オス個体における黒化個体と非黒化個体の背甲長の差については

Kolmogorov-Smirnov検定により正規分布ではないサンプルであったことから、Mann-WhitneyのU検定で評価した。統計解析にはR(version 4.1.1)を用いた。

結果

2018年から2020年の6月から9月に延べ232基のトラップを設置し、1542頭のクサガメ類が捕獲され本解析に供した(写真2)。調査時期、調査地点、調査年とクサガメ類の



写真2 調査実施状況

捕獲頭数の関係については、逸脱度分析の結果、捕獲頭数は捕獲時期には影響を受けず(図2)、調査地点(図3)と調査年(図4)に影響を受けていた。調査地点は中央のC地点の捕獲頭数が他の地点よりも多い傾向を示し、E地点は他の地点よりも低い傾向を示した(表1)。調査年では

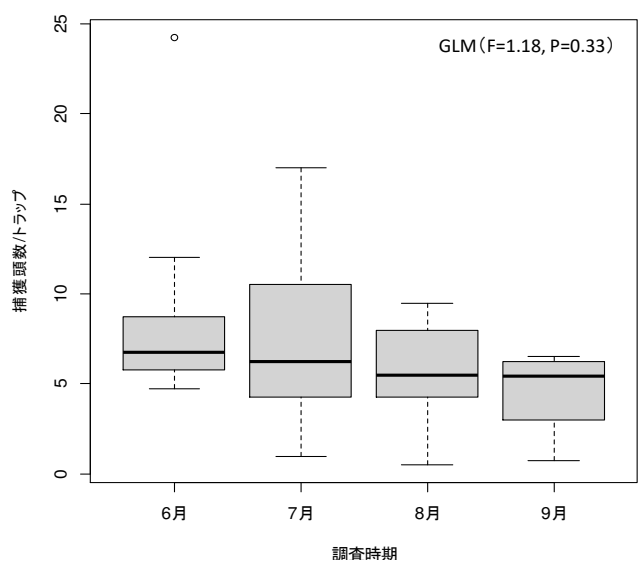


図2 調査時期別の捕獲頭数

箱ひげ図中の黒太線は中央値、箱の上端は第3四分位点、箱の下端は第1四分位点、箱から伸びる点線の先端は最大値および最小値を示す(以下全ての箱ひげ図同じ)。

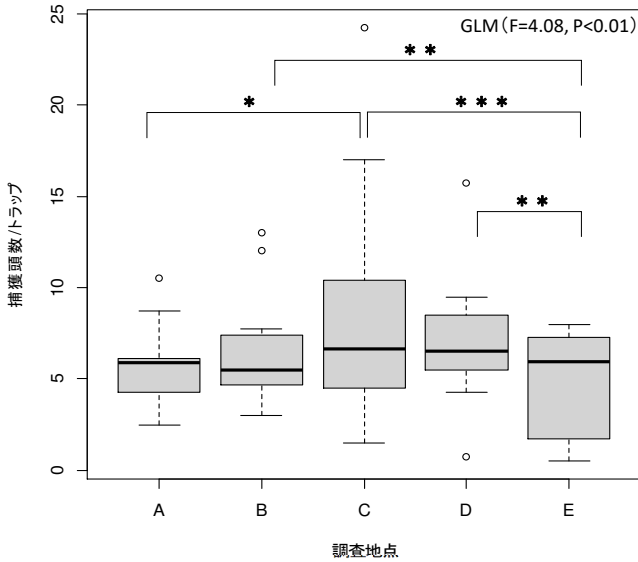


図3 調査地点別の捕獲頭数

GLMモデルを用いた多重比較結果 *0.05、**0.01、***0.001

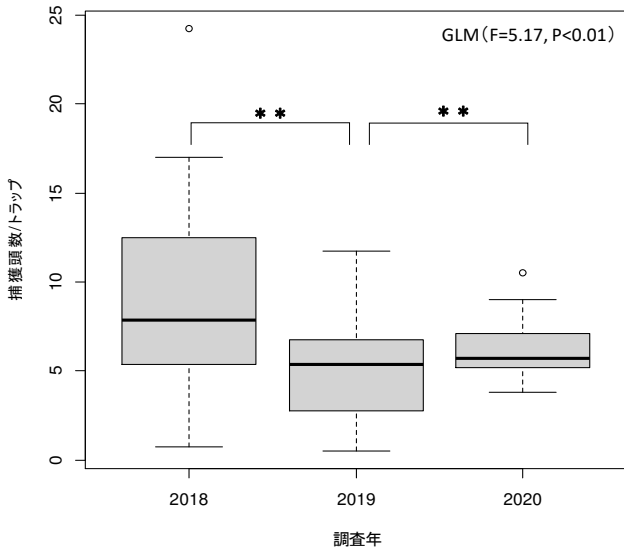


図4 調査年別の捕獲頭数

GLMモデルを用いた多重比較結果 *0.05、**0.01、***0.001

表1 各項目の捕獲頭数(平均値)

項目	捕獲頭数/トラップ	標準偏差
A	5.79	2.14
B	6.43	3.16
C	8.53	6.42
D	7.09	3.59
E	4.80	3.03
6月	8.55	5.05
7月	7.51	4.93
8月	5.85	2.62
9月	4.69	1.78
2018	9.19	6.00
2019	5.13	2.81
2020	6.15	1.72

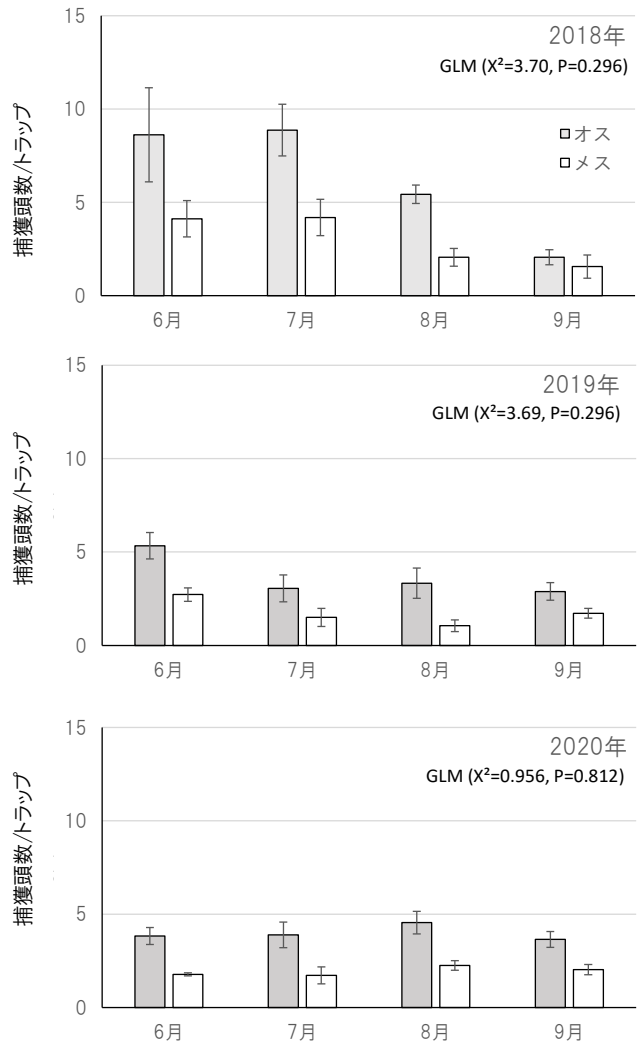


図5 各調査年における調査時期別の雌雄別捕獲頭数

エラーバーは標準誤差を示す。図中の逸脱度分析結果は調査月別の性別について仮説検定を行った。

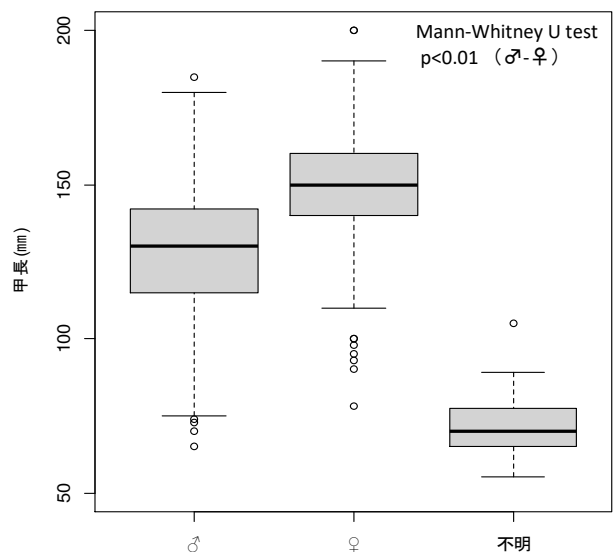


図6 雌雄の甲長分布

Mann-Whitney U test は、雌雄間で実施

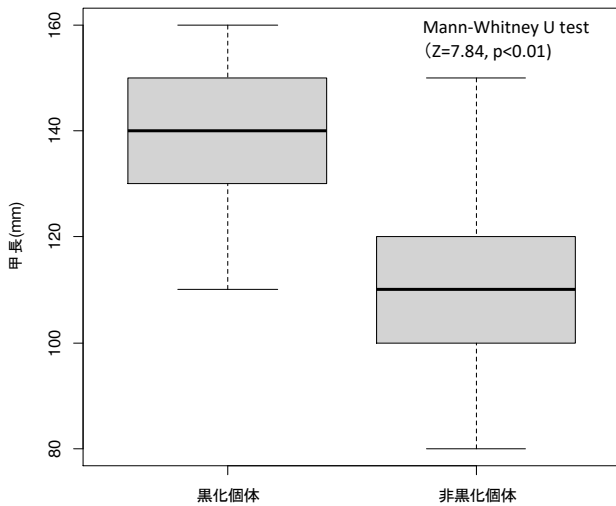


図7 黒化個体と非黒化個体の甲長分布

2019年が他の調査年よりも低い傾向を示したが(図4), 多重比較の結果, 2018年と2020年の捕獲頭数に統計的な差は生じなかった(GLM, Tukey, $P=0.752$). 捕獲時期別の性比は全ての調査年で統計的に有意な差は生じなかった(図5). 雌雄の甲長を比較したところ, オス(平均: 128.3mm, 標準偏差: 19.9), メス(平均: 149.0mm, 標準偏差: 17.3)であり, 雌雄間の甲長は統計的に有意な差を示した(図6). オス個体による黒化個体と非黒化個体の甲長は黒化個体(平均139.1mm, 標準偏差: 12.2)非黒化個体(平均: 111.0mm, 標準偏差: 16.9)であり, 統計的に有意な差を示し(図7), 岐阜県における調査結果⁷⁾とほぼ同じ結果であった.

考察

2018年7月5-7日に当該地域では西日本豪雨の影響で3日間で350mm以上の降雨により土砂災害や河川の増水被害が発生した. 2018年7月の調査は7月26-27日に実施されているが, 同年6月の捕獲数から大きな増減は生じなかった. 但し, 2018年8月の捕獲頭数は同年6月, 7月と比較して減少している. 2019年と2020年は各月の捕獲頭数はほぼ一定であったことから, 豪雨発生とその影響が発生するまでにタイムラグが生じている可能性がある. 村上ら2018が実施した松山市内の小規模河川におけるクサガメ

類の動態は本調査結果と異なり, 河川の増水前後で個体数の変化は少なかったことから, 生息環境の差(止水域, 流水域)や, 陸域も含んだ周辺環境の違いについても今後検討していく必要がある. 捕獲頭数は常にオスが多かったことから, トラップへの誘引効果が同一とすれば当該地域における性比はオスに偏っている可能性がある. 調査対象水域は全域に渡って垂直のコンクリート壁で囲まれた人工的な環境であり, 陸域への移動に際しての障害となっている. 水域内に産卵可能な安定的な陸域は無いことから, 当該水域では繁殖は行われていない可能性が高いが, 周辺環境を踏査した結果, 湿地部分でクサガメ類の成体と1齢幼体を複数確認しており, 周辺の湿地が本種の当該水域における供給源となっていると考えられた.

謝辞

調査にあたって, 今治市役所伯方支所の職員の方々にはトラップ用の餌の準備等, 多大なご協力を頂きました.

まとめ

- 1 今治市伯方島におけるクサガメ類の動態を整理した.
- 2 調査時期別の捕獲頭数は差が無かった.
- 3 調査地点別及び調査年別の捕獲頭数には差があった.
- 4 性比はオスに偏っている可能性がある.

文献

- 1) 今津健志: 生物多様性ちばニュースレター, 55: 1-3(2017)
- 2) 疋田努ほか: 爬虫両棲類学会報, 1: 41-46(2010)
- 3) Suzuki D. et al: Chelonian Conservation and Biology, 10, 237-249(2011)
- 4) 村上裕ほか: 平成16年度愛媛県立衛生環境研究所年報, 7, 60-65(2004)
- 5) 南伸也ほか: 南予生物, 19, 79-81 (2019)
- 6) 村上裕ほか: 平成30年度愛媛県立衛生環境研究所年報, 21, 24-28(2018)
- 7) TAKASHI YABE: Japanese Journal of Herpetology, 15 (4), 131-137(1994)

Dynamics of *Chinemys reevesii* on Hakata Island, Imabari City, Ehime Prefecture, Japan

Hiroshi MURAKAMI, Koji TOYOSHIMA, Koji HAYASAKA,
Ryosuke TAKAHASHI, Yuta NORITOMO

In order to clarify the dynamics of freshwater turtles in Ehime Prefecture, analyses were conducted using *Chinemys reevesii*, which is caught as bycatch during the trapping survey of *Chelydra serpentina* conducted on Hakata Island, Imabari City. We used traps modified to prevent turtles from suffocating to death and fish entrails as bait. The survey frequency was once or twice a month, and the data captured from June to September were used for the analysis. In 2018, carapace length and the number of males and females were recorded, and the blackened and unblackened forms of males were also recorded only in the June survey. All captured turtle species except *Chelydra serpentina* were released at the capture sites. A total of 232 traps were set during the study period, and 1542 *Chinemys reevesii* were captured. The number of *Chinemys reevesii* captured was not influenced by the month of capture, but by the survey site and year. The sex ratio by month of capture was constant in all survey years. There was a statistically significant difference in carapace length between blackened and non-blackened adult males.

新居浜市におけるセアカゴケグモ発生状況

村上裕 玉井信也*¹ 松井伸二*¹

Keywords : Control of Invasive Alien Species, mapping, GIS

セアカゴケグモ *Latrodectus hasseltii* は、愛媛県内では2014年に初確認されて以降、散発的な発生であったが、2019年8月26日、新居浜市において37頭の雌成体と複数の卵嚢が同一地点で確認された。県内最大規模の捕獲数であったことから、初動対応として集中的な防除を実施するとともに、並行して敷地内に相当数が生息している可能性を踏まえて生物多様性センター、市担当課、施設関係者で防除の優先度を含む対策方針を定めた。集中的な防除の結果、捕獲数は48.2頭/回から4.1頭/回まで減少したが、その後も増減を繰り返しており、根絶には至っていない。発生場所として駐車場に設置されているグレーチング内部に集中傾向が認められた。

はじめに

セアカゴケグモはクモ目ヒメグモ科ゴケグモ属の生物で、外来生物法(特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律)において「特定外来生物」に指定されている。セアカゴケグモは1995年に大阪府と三重県で確認され^{1, 2)}、2021年現在45都道府県で確認されている(昆虫情報処理研究会「ゴケグモ類の情報センター」[http:// 2021年9月10日確認](http://2021年9月10日確認))。本種は α -ラトロトキシンという神経毒を持っており^{3, 4)}、咬まれた場合に進行性の筋肉麻痺を生じることもある(環境省「セアカゴケグモ・ハイイロゴケグモにご注意ください」https://www.env.go.jp/nature/intro/4document/files/r_gokegumo.pdf 2021年9月10日確認)。国外からは主に常在生息地からの物資の移動によって行われたと考えられており⁵⁾、国内においてもフェリーのコンテナ、建築資材や引っ越し荷物とともに各種自動車や船舶によって分散したと考えられている^{2, 5, 6)}。

愛媛県では2014年に県南部の愛南町で雌成虫1頭が確認されて以降、各地で雌成虫1頭が確認される散発的な発生に留まっていたが、2016年に西条市において複数の雌成虫が同一地点で確認され、2019年には松山市と新居浜市で複数の雌成虫と卵嚢が確認(愛媛県生物多様

性センター「愛媛県生物多様性センターにおける外来種対応状況(2019)」https://www.pref.ehime.jp/h25115/biodiversity/documents/2019_alien_ehime.pdf 2021年9月10日確認)されたことから県内での定着や分散が懸念されている(図1)。

本報告では地方自治体における外来種初動体制の在



図1 愛媛県におけるセアカゴケグモ確認メッシュ

(2021年9月現在)

り方を検証するために、新居浜市において愛媛県と市町担当課が連携し、行政主導で実施したセアカゴケグモの初動対応と定期的なモニタリング調査の概要を整理した。

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

*1 新居浜市市民環境部環境保全課

また、初期対応による防除効果を評価するとともに確認地点の人工構造物との関係を明らかにし、初動対応以降の今後の方針について考察した。

調査方法

初動対応や定期的なモニタリング調査等で捕殺された個体数(成体および未成熟個体の合計)を調査日ごとに確認場所、調査人数と併せて記録した。卵囊の除去も同時に実施したが、出囊後のものや、内部が腐敗し明らかに発生が停止したものも含まれていたことから卵囊数は解析の対象から除外した。セアカゴケグモは日当たりの良い人工構造物の隙間等に好んで営巣することから、調査区域内で営巣の可能性が高い駐車場グレーチング部分、石組み、フェンス基部、公園遊具等の人工構造物を中心に調査を行い、建物内部、構造物のない運動場、砂浜、構造物のない芝生はセアカゴケグモ営巣の可能性が低いことから調査対象から除外した。生息場所が石組みの隙間等、手の届かない場所であることが多いため、市販のスプレー式ピレスロイド系殺虫剤を利用して隙間から追い出した個体をサンプル管にピンセットを用いて採集し、採集した個体はすべて殺処分を行った。調査人数は2～70名で調査時間は概ね2時間とした。

調査対象構造物ごとの捕獲数や防除効果を明らかにするために調査区域が含まれる3次メッシュ内に10m方形のグリッドを発生させて国土地理院シームレス空中写真地図とレイヤリングし、調査範囲が含まれる10mグリッドを抽出した(1037グリッド)。次に調査範囲内で実際に調査を行った10m方形グリッドを抽出(530グリッド)し、原則として10m方形グリッド内で最も面積を占める人工構造物名を用いて区分した(図2)。フェンス基部が含まれる場合はグリッド内の面積割合が低い場合でも集中的に調査し

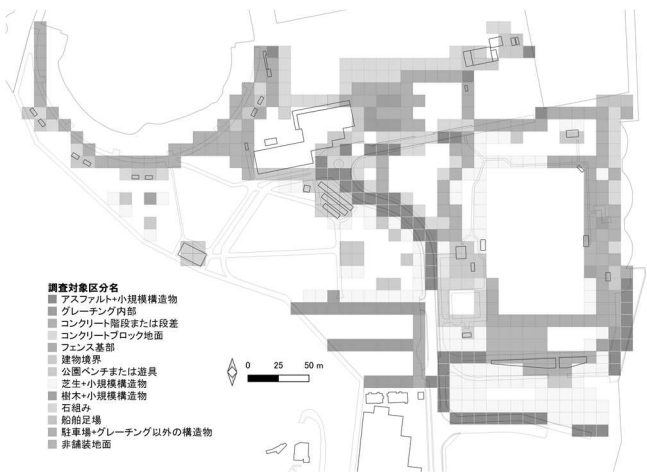


図2 調査対象メッシュの区分

たことから10m方形グリッド区分名称として扱った。確認場所の記録に当たっては、グリッド単位での記録を原則としたが、グレーチング等は複数のグリッドにまたがる範囲の頭数を記録しているデータもあったことから、確認地点に複数のグリッドがある場合は確認グリッド数の合計値と確認頭数を解析に用いた。地図での表示にあたっては1グリッドあたりの頭数に変換した。

調査月、グリッド区分がセアカゴケグモ捕獲頭数に与える影響を推定するために、2019年8月から11月までのデータを用いて捕獲頭数を応答変数、グリッド区分を説明変数、グリッド区分別の調査グリッド数をオフセット項として指定した一般化線形モデル(GLM)(誤差構造:負の二項分布,リンク関数:log)を調査月ごとに構築し、係数の有意性はF分布を用いた逸脱度分析で評価した。GISを用いた解析はQGIS3.4を用い、統計解析はR(Ver.4.1.1)を用いた。

結果

(1) 初動対応状況およびモニタリング調査

2019年8月26日、港湾施設管理者から新居浜市担当課にセアカゴケグモが疑われるクモを敷地内で確認した旨、情報提供があった。生物多様性センター(以下センター)職員が写真で確認したところセアカゴケグモの可能性が高かったため、センター職員1名、市職員8名、施設関係者1名で現地確認を実施した結果、メッシュフェンス基部を中心に37頭の雌成虫と複数の卵囊が確認され、翌日の調査では駐車場グレーチング部分に29頭の雌成虫と複数の卵囊が確認された。この段階で県内最大規模の捕獲数であったことから敷地内に相当数のセアカゴケグモが生息している可能性を踏まえてセンター、市担当課、施設



写真1 捕獲されたセアカゴケグモ

(2019年8月29日撮影)

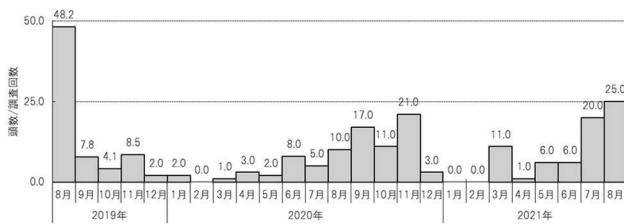


図3 捕獲頭数の推移

関係者と協議し、大まかなセアカゴケグモ防除方針を定め、情報の共有を図ることとした。防除方針として初動対応として高頻度の捕殺を継続することとし、駐車場の一部を利用制限(8/27-8/30)し、9月末までに26回、のべ183名による集中的な捕殺を行った結果、当初48.2頭/調査回数だった確認頭数は、同年10月には4.1頭/調査回数まで減少した(図3, 写真1)。しかしながら根絶には至らない発生状況を鑑みて敷地内全面の短期間での根絶は困難であると判断し、住民が直接触れる可能性があるベンチや遊具での防除とモニタリングを徹底することとした。また、施設敷地内での注意喚起等の看板設置と合わせて市HPでの捕殺状況の情報随時公開、近隣私有地等における情報提供依頼、行政担当者を対象とした研修会を市主催で2回、県主催で1回実施し、セアカゴケグモ対策の周知を図った。

2019年8月から2021年8月までに、60回の防除およびモニタリングを実施し、621頭のセアカゴケグモを確認している(図3)。

(2) グリッド区分と捕獲頭数の関係

調査対象グリッドのうち、182グリッドでセアカゴケグモを確認した(図4)。2019年8月から11月までのデータにおいて月別の確認グリッド数は9月が最も多く、139グリッドだった



図4 グリッドあたりの捕獲頭数(合計値)

2019年8月から11月までの捕獲数で集計。

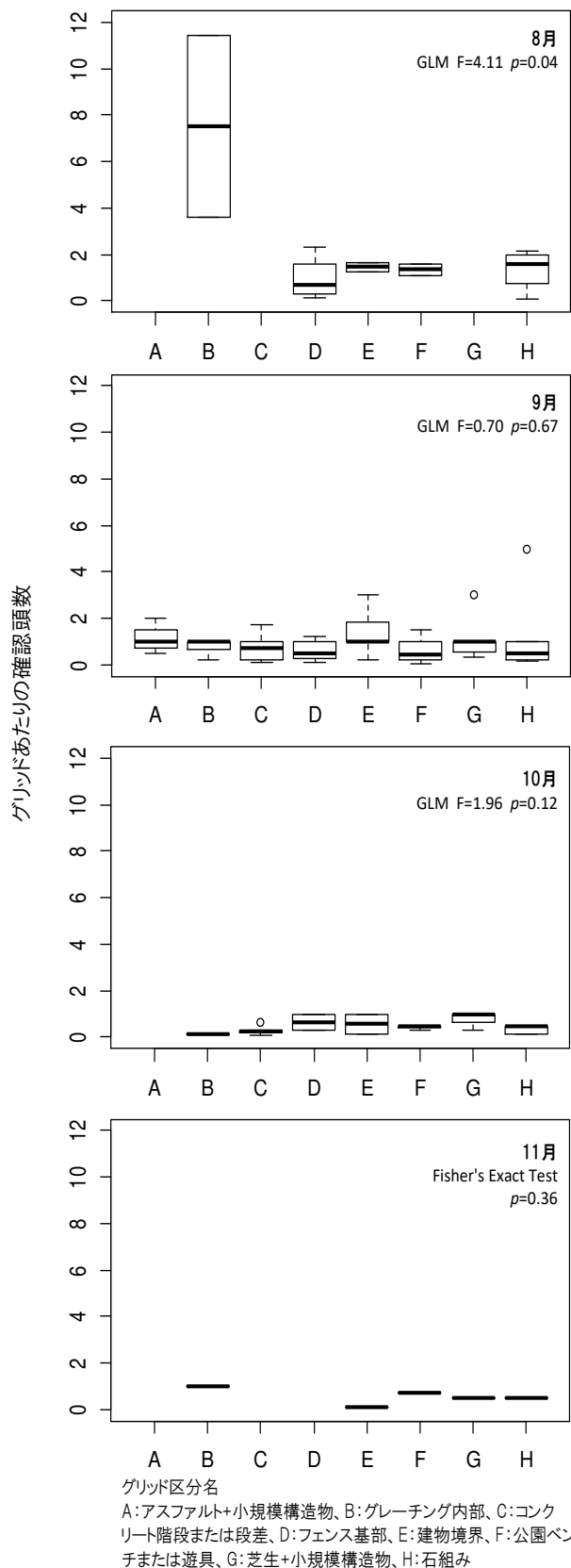


図5 グリッド区別の月別確認頭数(2019年)

箱ひげ図中の黒太線は中央値、箱の上端は第3四分位点、箱の下端は第1四分位点、箱から伸びる点線の先端は最大値および最小値を示す。

たが、グリッド区分ごとの捕獲頭数では、8月のグレーチング内部が最も確認頭数が多く、グリッド区分間に有意な差が認められた (GLM, $F_4=4.11$, $P=0.04$)。他の調査月の捕獲頭数はグリッド区分間に有意な差はなかった (図5)。

考 察

これまでの県内におけるセアカゴケグモの発生状況は雌成虫1頭の報告が殆どであり、追加して実施する周辺調査においても追加個体は確認できない状況が続いていた。雌成虫の外観は腹部の赤い模様が目立つことから、発見した場合の行政機関等への通報率は高いと考えられ、種の判別から現地調査に至る一連の初動対応は機能していると考えられるが、営巣場所がグレーチング内部やベンチ裏等、目につきにくい場所であることから、低密度での潜伏期間を経て一気に蔓延する可能性は県下全域にあると考えられる。

今回のセアカゴケグモ対応については、初発生の報告段階で既に広範囲に相当数の生息が確認できる状態での対応であった。発生確認以降、初動対応として集中的な捕殺体制をとり、現時点では発生初期と比較して低密度状態が維持されているものの、卵囊に対しては薬剤の効果が低いことと、目視での物理的な捕殺では分散した幼体の確認が難しいことから当該地域からの根絶には至っていない。効果的な防除方法の開発は今後の課題である。農業病害虫の分野では、複数の防除手段を併用し、経済性を考慮した総合的病害虫管理 (IPM) により、病害虫密度を経済被害が生じる水準以下に抑える防除が主流となっているが、特定外来生物防除の場合は根絶を目

標とするものが多い。発生初期段階であれば根絶が可能な場面も多く、同じ特定外来生物のアカカミアリ *Solenopsis geminata* は、港湾における水際での防除対応で県内定着はしていない (愛媛県生物多様性センター「愛媛県生物多様性センターにおける外来種対応状況 (2020)」https://www.pref.ehime.jp/h25115/biodiversity/documents/2020_alien_ehime.pdf 2021年9月10日確認)。しかしながら、すでに広く定着している種に関して短期的な対応で根絶とすることは現実的ではない種が多い。一律的な目標設定に囚われずに局所的な根絶や低密度管理等、柔軟な対応策を講じる必要がある。

まとめ

- 1 新居浜市におけるセアカゴケグモ初動対応についてとりまとめた。
- 2 グレーチング内部に集中的な分布があった。
- 3 3年間の防除で捕獲数は減少傾向となっているが長期的な対応が必要。

文 献

- 1) 大利昌久ほか: 衛生動物, 47:111-119 (1996)
- 2) 清水裕行ほか: 毒クモ騒動の真実セアカゴケグモの侵入と拡散, 全国農村教育協会(2014)
- 3) Hiraoka T, et al: Med.Entomol.Zool, 47:273-280(1996)
- 4) 夏原由博: 生活衛生, 40:13-21(1996)
- 5) 夏原由博ほか: 外来種ハンドブック, 地人書館(2002)
- 6) 吉田政弘: ペストコントロール, 138:4-7(2007)

Occurrence of the redback spider *Latrodectus hasseltii* in Niihama City, Ehime Prefecture, Japan

Hiroshi MURAKAMI, Shinya TAMAI, Shinji MATSUI

The occurrence of the redback spider *Latrodectus hasseltii* in Ehime Prefecture has been sporadic since it was first identified in 2014. However, in 2019, 37 adult females and multiple eggs were confirmed at the same location in Niihama City. Because this was the largest number of the species captured in the prefecture, intensive control measures were implemented, and in addition, a policy for future control measures was established. As a result of intensive pest control, the number of pests captured decreased from 48.2 pests/survey to 4.1 pests/survey, but the number has not yet been eradicated. As for the occurrence of the redback spider, it tended to be concentrated inside the grating installed in the parking lot.

【他誌発表論文(所員が First Author)】

愛媛県立衛生環境研究所

四宮博人

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の現況と対応について

愛媛県立衛生環境研究所

四宮博人

2019年新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)がヒトに感染することによって発症する新興感染症である。2019年12月上旬に中国武漢市で最初の流行が確認されて以降、世界的な感染拡大にともない、世界保健機関(WHO)は2020年1月30日に、「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」を宣言し、3月11日にはパンデミック相当との認識を表明した。日本においても、4月16日に、改正新型インフルエンザ対策特別措置法に基づく「緊急事態宣言」が全都道府県に対し発令された。現時点で、感染者数17,529人、死亡者数927人であり、欧米の先進諸国などと比較して、感染者、重症者、死亡者はこれまでのところ低い水準で推移している。

SARS-CoV-2は一本鎖プラス鎖RNAゲノムを有し、宿主細胞のアンジオテンシン変換酵素II(ACE2)受容体に結合して感染すると考えられている。感染経路としては、接触感染と飛沫感染が主である。国内の感染者の分析では、約8割の感染者は誰にも感染させておらず、ごく一部の感染者が多くの人に感染させており、クラスター感染と呼ばれる、閉鎖環境での密接接触による感染が重要である。

初期症状はインフルエンザや感冒に似ているが、約80%は軽症のまま治癒し、約20%が中等症～重症となり、さらに重症化する事例では10日以降に集中治療室に入室する傾向がある。4月17日時点での致死率は1.6%であったが、70～79歳は5.6%、80～89歳は11.9%と、高齢者では致死率が高かった。最も一般的に用いられている検査方法は、リアルタイムPCR法によるウイルス遺伝子の検出である。特異的な治療法や有効なワクチンは、現時点では存在しないが、適応薬としてレムデシビルが承認され、ワクチンについても各国で開発が進められている。

愛媛医学 Vol.39 (No.4), 194-201 (2020)

ウイルス感染症の検査診断法「蚊媒介ウイルス・ダニ媒介ウイルス」

ベクター伝播感染症は全感染症の17%を占めている。我が国では、蚊媒介のデング熱、チクングニア熱、ジカウイルス感染症、およびダニ媒介の重症熱性血小板減少症候群、ダニ媒介脳炎、つつが虫病、日本紅斑熱などが重要である。

臨床と微生物 Vol.48 (No.2), 65-70 (2020)

CDCのフィールド疫学マニュアル

愛媛県立衛生環境研究所

四宮博人

The CDC FIELD EPIDEMIOLOGY MANUALの邦訳である「CDCのフィールド疫学マニュアル」第12章アウトブレイクや公衆衛生調査におけるコミュニケーション、第19章コミュニティ集団というセッティング、第20章急性の環境起源の曝露と状況、第21章職業上の疾病と傷害、第23章急性腸管感染症のアウトブレイクを担当。

メディカル・サイエンス・インターナショナル、
東京、2020

地方衛生研究所における新型コロナウイルス検査対応

愛媛県立衛生環境研究所

四宮博人

第79回日本公衆衛生学会総会 地方衛生研究所研修フォーラム「新型コロナウイルス感染症への対応と課題」における発表内容についてまとめた。

公衆衛生情報 Vol.50 (No.10), 6-7 (2021)

新規病原体 Escherichia albertii による食中毒疑い事例について

愛媛県立衛生環境研究所

浅野由紀子

2016年10月20～21日に県内のホテルで開催された1泊2日の研修会の参加者59名中22名が、21日0時～23日14時にかけて下痢、腹痛等を主症状とする胃腸炎症状を発症した。原因究明のため、有症者および従事者便

を採取し、施設拭き取りを行った。西条保健所に搬入された有症者検便 10 件について、常法に基づき病原大腸菌（腸管出血性大腸菌を含む）、赤痢菌、サルモネラ属菌、コレラ菌、腸炎ビブリオ、エルシニア・エンテロコリチカ、カンピロバクター・ジェジュニ／コリ、黄色ブドウ球菌、セレウス菌、ウエルシュ菌の分離培養同定検査による食中毒菌検索と共に、リアルタイム PCR を用いた病原大腸菌の病原因子遺伝子検査を実施した。その結果、有症者 10 名中 6 名から乳糖非発酵、非運動性の *eae* 遺伝子保有株を検出し、この菌株を腸管病原性大腸菌 (EPEC) と同定した。本事例については疫学調査の結果、食中毒事例とは判断できず、同一時間、同一原因に暴露したことによる集団発症事例として調査を終了している。

その後、平成 28 年 11 月 9 日付け健感発 1109 第 2 号厚生労働省健康局結核感染症課長通知が発出された。この通知に掲載されている、*Escherichia. albertii* の条件のひとつである(1) *eae* 陽性・非運動性・乳糖非発酵・硫化水素非産生と食中毒疑い事例由来株の性状が一致したことから、改めて保存株を精査した結果、当該菌株が新規病原体 *E. albertii* であることが判明した。

E. albertii は 2003 年に報告された新規病原体で、大腸菌や赤痢菌等と誤判定されることがあり、また *E. albertii* による感染事例が近年数多く報告されている。そこで、食中毒疑い事例発生時の病原体検索を実施する県保健所でも実施可能なリアルタイム PCR を用いた *E. albertii* 迅速同定法 (Hyma らの診断的マルチプレックス PCR の中で *E. albertii* に特徴的な *lysP* 及び *mdh* をインターカレーター法で一斉検出する方法) を確立し、検査体制整備を行った。今後は、各検査施設の検査技術標準化や行政機関等との情報共有を行っていく。

公衆衛生情報 Vol.50 (No.4), 13-15 (2020)

愛媛県中予地域におけるため池の減水管理がオオキトンボの幼虫の発生に与える影響

愛媛県立衛生環境研究所 村上 裕
人間環境大学 久松定智
特定非営利活動法人 森からつづく道
武智礼央, 黒河由佳, 松井宏光

二次的自然としての水田やため池を繁殖場所として利用するトンボ類は、水稻の生育ステージや、ため池の植生、水位管理、周辺環境等が種個体群の存続を許容する

ものであったことから、水田面積の拡大とそれに伴うため池の造成により安定的な分布域を形成したものと考えられる。本研究は、ため池の水際を主な産卵場所として利用し、冬期に減水したため池の乾出した底質で卵が越冬する可能性を指摘されてきたオオキトンボを対象種とし、ため池の水位管理方針が幼虫発生に与える影響を研究した。現地調査として、本種の産卵行動が例年確認されているため池から無作為に抽出した 3 地点で成熟個体および羽化後の未成熟個体のラインセンサスを行ったほか、ため池管理者へ水位管理に関する聞き取り調査を行った。また、ため池の満水位直下の砂礫を採集し、乾燥状態で管理後に翌春湛水して孵化した幼虫数を計測した。調査の結果、冬期に大きく減水したため池の干出した砂礫から多くの幼虫が発生した。ただし、他の池と同等の成熟個体が飛来し、産卵行動が確認され、冬期に減水していたにも関わらず孵化幼虫が認められないため池も存在した。

保全生態学研究 25:279-286(2020)

A revisional study of the genus *Aulacus* Jurine (Hymenoptera: Aulacidae) of Japan

Kuroda K, Konishi K, Turrisi G F, Yamasako J

Japanese species of the genus *Aulacus* Jurine are revised and seven species are recognized. Two new species, *A. davidi* sp. n. and *A. shizukii* sp. n. are described. In addition, *A. flavigenis* Alekseev and *A. sinensis* He & Chen are newly recorded from the Japanese archipelago. Male genitalia of three species, i.e., *A. davidi*, *A. flavigenis* and *A. sinensis*, are described for the first time. An identification key for Japanese species and DNA barcoding data for *A. davidi*, *A. machaerophorus* Kuroda, Kikuchi & Konishi and *A. sinensis* are also provided.

Zootaxa, 4830 (1): 161–185. (2020)

Two observations on feeding behavior of *Neoitamus angusticornis* (Loew, 1858) (Diptera: Asilidae) around sunset in Japan.

Kuroda K

摘要: ムシヒキアブ科の昆虫は一般に昼行性の虫と考

えられているが、砂漠で生活する種の一部では夜や薄暮の時間に捕食行動を行うことが知られている。薄暮の時間における採餌の記録を日本から初めて記録した。

Pan-Pacific Entomologist, 96 (3): 169–172 (2020).

Leptogaster humeralis (Hsia, 1949) (Diptera: Asilidae: Leptogasterinae) New to Japan.

Kuroda K, Yamasako J

Leptogaster humeralis (Hsia, 1949) is newly recorded from Japan. DNA barcoding data is provided based on Japanese specimens.

Japanese Journal of Systematic Entomology, 26 (2): 344–347 (2020).

【他誌発表論文(所員が First Author 以外)】

Isolation and plasmid characterisation of *Salmonella enterica* serovar Albany harbouring *mcr-5* from retail chicken meat in Japan.

Wakabayashi Y, Sekizuka T, Yamaguchi T, Fukuda A, Suzuki M, Kawahara R, Taguchi M, Kuroda M, Semba K, Shinomiya H, Kawatsu.

The emergence of plasmid-mediated colistin resistance genes (*mcr*), which is occurring in numerous countries, is a worldwide concern, primarily because colistin is a last-resort antibiotic. Compared to *E. coli*, prevalence of *mcr* genes in *Salmonella* is unclear in Japan. Here we screened for *mcr-1-5* genes in our collection of *Salmonella* strains isolated from retail meat products collected in Japan from 2012 through 2016. We found that *Salmonella* Albany strain 27A-368 encodes *mcr-5* and that *mcr* genes were undetectable among the remaining 202 isolates. The resistance plasmid p27A-368 was transferred by conjugation to *S. infantis* and was stably retained as a transconjugant. Whole-genome sequencing revealed that *mcr-5* resided on a 115 kb plasmid (p27A-368). The plasmid backbone of p27A-368 is more similar to that of pCOV27, an ESBL-encoding plasmid recovered from avian

pathogenic *E. coli*, rather than pSE13-SA01718 of *S.*

Paratyphi B that encodes *mcr-5*. Further, *mcr-5* is located on a transposon, and its sequence is similar to that of pSE13-SA01718. A phylogenetic tree based on single nucleotide variants implies a relationship between 27A-368 and *S. Albany* isolated in Southeast Asian countries.

FEMS Microbiol Lett. 367 (15), fnaa127 (2019)

Single-Tube Multiplex Polymerase Chain Reaction for the Detection of Genes Encoding *Enterobacteriaceae* Carbapenemase.

Watahiki M, Kawahara R, Suzuki M, Aoki M, Uchida K, Matsumoto Y, Kumagai Y, Noda M, Masuda K, Fukuda C, Harada S, Senba K, Suzuki M, Matsui M, Suzuki S, Shibayama K, Shinomiya H.

A multiplex PCR assay in a single tube was developed for the detection of the carbapenemase genes of *Enterobacteriaceae*. Primers were designed to amplify the following six carbapenemase genes: bla_{KPC}, bla_{IMP}, bla_{NDM}, bla_{VIM}, bla_{OXA-48-like}, and bla_{GES}. Of 70 bla_{IMP} variants, 67 subtypes were simulated to be PCR-positive based on in silico simulation and the primer-design strategy. After determining the optimal PCR conditions and performing in vitro assays, the performance of the PCR assay was evaluated using 51 and 91 clinical isolates with and without carbapenemase genes, respectively. In conclusion, the combination of multiplex PCR primers and QIAGEN Multiplex PCR Plus Kit was used to determine the best performance for the rapid and efficient screening of carbapenemase genes in *Enterobacteriaceae*. The assay had an overall sensitivity and specificity of 100%. This PCR assay compensates for the limitations of phenotypic testing, such as antimicrobial susceptibility testing and the modified carbapenem inactivation method, in clinical and public health settings.

Jpn J Infect Dis. 73 (2), 166-172 (2020)

A New Species of *Lathrobium* from Shikoku, Japan
(Coleoptera: Staphylinidae: Paederinae)

Assing V, Kuroda K

Lathrobium sugitense sp. nov. (Japan: Shikoku: Ehime: Mt. Sugitate) is described, illustrated, and compared with its close relative, *L. kamezawai* Watanabe, 2005. New figures are provided for *L. kamezawai*. Based on several conspicuous synapomorphies, *L. sugitense* and *L. kamezawai* are hypothesized to represent adelphotaxa. The *Lathrobium* fauna of Japan is now composed of 134 species, 24 of which are distributed in Shikoku.

Japanese Journal of Systematic Entomology, 26 (2): 301–304. (2020)

【学会発表(所員が First Author)】

新型コロナウイルス感染症の現況と対応

愛媛県立衛生環境研究所

○四宮博人

愛媛県内における新型コロナウイルスの感染については、2020年3月2日の第1例目の報告以降、現在までに100名強の感染が確認されている。この間、患者を受け入れた病院での臨床経験もかなり蓄積されてきたことから、本症例についての情報共有を目的として、症例報告を中心とした研修会を、愛媛県・愛媛県医師会・愛媛大学医学部の三者の主催により開催し、当該演者は、新型コロナウイルス感染症の現況と対応について講演した。

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)研修会
(2020.9. 松山)

地方衛生研究所における新型コロナウイルス検査対応

愛媛県立衛生環境研究所

○四宮博人

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)を原因ウイルスとする新興感染症で、2019年12月上旬に中国湖北省武漢市で初めて流行が確認された。SARS-CoV-2のゲノム情報が2020年1月に公表され、国立感染症研究所(感染研)と地方衛生研究所(地衛研)は連携して、PCR検査法マニュアルを整備し、コンベンショナル PCR(cPCR)法、次いでリアルタイムPCR(rPCR)法による検査を開始した。

1月16日に日本国内初の感染者として、武漢市への渡航歴のある30代男性が報告され(cPCR法による検査)、2月初頭には全国の地衛研でrPCR法による検査も可能となった。現在主流のrPCR法は、ウイルスゲノムの2か所(Nセット、N2セット)を標的として増幅する方法で、Nセット7コピー、N2セット2コピーのウイルスRNAを検出でき、国際的にも最も検出感度の高い方法である。地衛研におけるPCR検査数は、現時点(6月17日)で約20万件(陰性確認検査を除く)(陽性率6.5%)であり、検査機関別では最も多い。従来から病原体のPCR検査は主として地衛研で実施されており、数十種のウイルスのPCR検査が全国の多くの地衛研で実施可能である。COVID-19のPCR検査体制が早期に確立できたのは、こ

れまで蓄積した感染研と地衛研の連携による病原体サーベイランスの経験によるところが大きい。さらに、各自治体での保健所の調査と連携して、クラスター対策に重要な役割を果たしたと考えられる。

3月下旬から急増した検査数に対応するため、各地衛研は検査キャパシティを増大させた。検査機器 1.5 倍の増加及び担当者数 2.3 倍の増員等により、1 日検査可能検体数が 2.0 倍に増加した(全国で約 7,000 検体/日)。加えて、92%の地衛研は休日を含めて毎日検査を実施し、残りの 8%も状況によって休日も検査を実施している。

このような地衛研の検査対応について紹介するとともに、自治体単位の COVID-19 対策における地衛研検査の意義について考察する。

第 79 回日本公衆衛生学会総会
シンポジウム A2-4 地方衛生研究所研修フォーラム
「新型コロナウイルス感染症への対応と課題」
(2020.10.20. 京都, オンライン開催)

愛媛県における COVID-19 の状況と検査体制

愛媛県立衛生環境研究所

○四宮博人

2019 年新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) がヒトに感染することによって発症する新興感染症である。2019 年 12 月上旬に中国武漢市で最初の流行が確認され、世界的な感染拡大にともない、WHO は 2020 年 3 月 11 日にはパンデミック相当との認識を表明した。日本においても、4 月 16 日に、改正新型インフルエンザ対策特別措置法に基づく「緊急事態宣言」が全都道府県に対し発令された。

SARS-CoV-2 は一本鎖プラス鎖 RNA ゲノムを有し、宿主細胞のアンジオテンシン変換酵素 II (ACE2) 受容体に結合して感染すると考えられている。感染経路としては、接触感染と飛沫感染が主である。国内の感染者の分析では、約 8 割の感染者は誰にも感染させておらず、ごく一部の感染者が多くの人に感染させており、クラスター感染と呼ばれる、閉鎖環境での密接接触による感染が重要である。初期症状はインフルエンザや感冒に似ているが、約 80%は軽症のまま治癒し、約 20%が中等症～重症となり、さらに重症化する事例では 10 日以降に集中治療室入室する傾向がある。愛媛県における COVID-19 の状況と検査体制について、これまでの知見を取りまとめ概説した。

第 2 回愛媛ワンヘルス研究会シンポジウム

地方衛生研究所におけるヒト及び食品由来薬剤耐性菌のモニタリング

愛媛県立衛生環境研究所

○浅野由紀子, 阿部祐樹, 木村千鶴子
山下育孝, 四宮博人

薬剤耐性菌 (AMR) 対策は、環境－動物－食品－ヒトなどを包括するワンヘルス・アプローチが重要であるという認識が共有され、WHO は 2015 年に「AMR に関するグローバルアクションプラン」を採択し、日本においても 2016 年「AMR 対策アクションプラン」が策定された。

薬剤耐性菌モニタリングシステムは、動物関連株は JVARM (Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System) が、医療機関関連株は JANIS (Japan Nosocomial Infections Surveillance) があるが、食品由来株はモニタリングされていない。そこで、厚生労働科研費補助金「食品由来薬剤耐性菌のサーベイランスのための研究」により、全国 23 地衛研の協力を得て、ヒト及び食品由来株 (サルモネラ属菌, 大腸菌, カンピロバクター・ジェジュニ/コリ) を対象として、共通のプロトコル及び判定表を用いて薬剤耐性状況調査を実施した。

サルモネラ属菌は、2015～2018 年に分離された株 (ヒト由来 1425 株、食品由来 433 株) のうち、1 剤以上に耐性を示したのは、ヒト由来株が 40.3%、食品由来株が 89.6%であった。ヒト及び食品由来株ともに 3 剤耐性が多く、ヒト由来株の 1.8%、食品由来株の 8.3%が、6 剤以上に耐性を示す高度耐性株であった。さらにヒト及び食品から共通して分離され *S. Infantis*, *S. Schwarzengrund*, *S. Manhattan* では、ヒト及び食品由来株の耐性傾向に類似性があり、関連性が示唆された。

大腸菌は、2015～2018 年に分離された株 (ヒト由来 1034 株、食品由来 32 株) のうち 1 剤以上に耐性を示したのはヒト由来株が 36.3%、食品由来株が 56.3%であった。下痢原性大腸菌株 (EHEC を含まず) の耐性率が EHEC 株よりも 2 倍以上高かったが、多剤耐性状況は両者で類似していた。その他の大腸菌株は、下痢原性大腸菌株よりも高度耐性傾向を示した。

2018 年に実施したカンピロバクター属菌では、*C. jejuni* で、ヒト及び食品由来株の耐性傾向に類似性があり、関連性が示唆された。

食品由来菌の薬剤耐性調査に関して、統一された方法による組織だった全国規模の調査は本邦では初めてと思われる。得られたデータは、WHO グローバルアクションプランの一環として展開されている GLASS(Global Antimicrobial Resistance Surveillance System)に報告する日本のデータベース構築に活用されるとともに、我が国の「薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書」に提供された。地衛研における食品由来菌の薬剤耐性データを JANIS や JVARM など既存の薬剤耐性データベースと統合し一元化する方法も開発されており、ワンヘルス・アプローチに基づく感染制御に繋がることが期待される。

第 94 回日本感染症学会総会・学術講演会
(2020.8. 東京都 web 発表)

愛媛県におけるカミツキガメ対応状況(2018-2020)

愛媛県生物多様性センター ○村上 裕

愛媛県生物多様性センター(以下センター)では、第 2 次生物多様性えひめ戦略に基づき、県内の外来種対策の推進を図っており、外来種に係る情報収集と対応を業務の一環として実施している。本県には 20 の基礎自治体があるが、外来種対策を専門とする部署は無く、主に環境保全分野の部署に配属された一般行政職員が対応を行っている。原則として住民からの特定外来生物に関する情報提供は、市町担当部署を経由してセンターに届く体制としており、特定外来生物のうち県内未確認の種や、侵入・定着初期段階と考えられる種は、初動対応として現地調査を市町担当者と合同で実施し、併せて今後の方針について協議を行っている。カミツキガメは遺棄単独個体が稀に確認される程度であったが、2017 年に過去(2006 年前後)と同一地点で複数個体が目撃、捕獲されたことを受けて、センターと市、動物園が合同で捕獲調査を実施することとなった。2018 年から 2020 年にかけて 19 頭が捕獲されたが、各年一定の割合で幼体が捕獲されており、繁殖の可能性が高くなっている。当該地域は外部から隔離された比較的狭い水域で、繁殖初期段階と想定されることから、数年間の捕獲を継続することで成熟個体による産卵を抑制し、根絶に近い密度水準を維持することを今後の到達目標としている。

第 59 回日本爬虫両生類学会
(2020. 12. オンライン開催)

愛媛県生物多様性センターにおける外来種対応状況 (2017-2020)

愛媛県生物多様性センター ○村上 裕

愛媛県生物多様性センター(以下センター)では、第 2 生物多様性えひめ戦略に基づき、県内の外来種対策の推進を図っている。本県の基礎自治体には外来種対策を専門とする部署は無く、主に環境保全部署の一般行政職員が対応を行っており、原則として住民からの情報提供は、担当部署を経由してセンターに届く体制としている。特定外来生物のうち、県内未確認の種や侵入・定着初期段階と考えられる種は、初動対応として現地調査を市町担当者と合同で実施し、併せて今後の方針について協議を行っている。本発表では 2017-2020 年度の主な対応状況を整理した。

ヒアリ類;2017 年 7 月、コンテナ内部に複数のアリが確認された旨の連絡を受けて現地対応を行い、各主体の役割分担と、今後の対応方針について協議した。一連の対応事例を整理し、市町行政担当者等を対象とした研修会にて情報共有を行った。2020 年にはコンテナ内外で約 6000 頭のアカカミアリが確認されたが、2017 年に整理した初動体制がほぼ機能した。

カミツキガメ;遺棄個体が稀に確認される程度であったが、2006 年前後に確認された地点で 2017 年に再捕獲されたことを受けて、センターと市、動物園が合同で捕獲調査を実施することとなった。2018 年から 2020 年にかけて 24 頭が捕獲されたが幼体の捕獲もあり、繁殖の可能性も高い。当該地域は外部から隔離され、比較的狭い水域で、繁殖初期段階と想定されることから、数年間の捕獲を継続することで成熟個体による産卵を抑制し、根絶に近い密度水準を維持することを到達目標としている。

セアカゴケグモ;2014 年に初確認されて以降、散発的な発生であったが、2019 年に 37 頭の雌成体と複数の卵嚢が同一地点で確認され、県内最大規模の捕獲数であったことから、敷地内に相当数が生息している可能性を踏まえてセンター、市担当課、施設関係者で防除の優先度を含む対策方針を定めた。

第 68 回日本生態学会大会
(2021. 3. オンライン開催)

【第 35 回公衆衛生技術研究会】

本研究会は、新型コロナウイルス感染症流行に伴い、特別講演はオンラインにて、研究発表は誌上にて開催した。

<特別講演>

新型コロナウイルス感染症への取組みと課題

愛媛県立衛生環境研究所
所長 四宮 博人

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) によって引き起こされる新興感染症である。2019 年 12 月上旬に中国武漢市で最初の流行が確認され、世界的な感染拡大にともない、WHO は 2020 年 3 月 11 日にパンデミック相当との認識を表明した。現時点で (2021.1.15)、累計の感染者数は約 9 千万人、死亡者数は約 2 百万人である。

日本においても 2020 年 1 月 16 日に最初の患者が確認され、2 月 1 日に指定感染症に定められた。この戦後最大ともいえる感染症危機に対し、我が国は総力を挙げて対策を講じてきたが、3 月下旬から感染者が急増し、4 月 16 日に改正新型インフルエンザ対策特別措置法に基づく「緊急事態宣言」が全都道府県に対し発令され、この「第 1 波」は同月下旬には減少に転じた。しかし、感染者数が 6 月下旬から再び増加し、8 月上旬をピークとする「第 2 波」が生じた。さらに、11 月からの「第 3 波」では過去最多の感染者が確認され、2021 年 1 月 13 日には 11 都道府県に対し 2 度目の「緊急事態宣言」が発令された。現時点で、累計の感染者数は 309,214 人、死亡者数は 4,315 人である。愛媛県でも、2020 年 3 月 1 日に最初の感染者が確認され、現時点での累計の感染者数 800 人、死亡者数 14 人で、人口あたりの感染者数は全国第 36 位である。

日本では、これまでのところ、欧米の先進諸国などと比較して、感染者、重症者、死亡者は低い水準で推移している。自治体単位での保健所の積極的疫学調査による濃厚接触者の特定や、それと密接に連携した地方衛生研究所の PCR 検査体制が国立感染症研究所との共同により早期に確立されたこと、及びこれらと連動して医療体制が整備されたことは、クラスター対策や患者の入院隔離において大きな役割を果たしたと考えられる。しかしながら、流

行が拡大した時期にあつては対応能力において十分ではなかった面もあり、検査体制の強化、保健所の体制強化、医療提供体制の確保など、様々な課題が指摘されている。愛媛県においても、人口あたりの感染者数は全国平均より低いものの、同様の課題に直面している。

本研究会では、新型コロナウイルス感染症への取り組みと課題について情報共有し、議論を深めることにより、当県での感染症危機管理に資することを期待している。

<研究発表>

食中毒検査におけるリアルタイム PCR 法の使用事例

宇和島保健所 上満祐子

食中毒疑い事例発生時において、従来実施している細菌培養同定検査 (以下、培養法) は操作が煩雑で時間を要することから、迅速化と効率化を目的に食中毒原因菌の標的遺伝子を網羅的に検索するリアルタイム PCR 法が報告されている。今回、その有用性を確認するため宇和島保健所管内で発生した食中毒 3 事例について、Multiplex Real-Time SYBR Green PCR 法 (以下、MRSNG-PCR 法) を培養法と併行して実施した。その結果、両法の検査結果はほぼ一致しており、さらに MRSNG-PCR 法を実施する検体を培地上の発育状況をもとに選別することで食中毒原因菌の標的遺伝子を効率よく検出できた。これらのことから、MRSNG-PCR 法は食中毒原因菌を迅速に推定するために有用と考えられた。現在、食中毒検査の基本は培養法であるが、MRSNG-PCR 法を活用することで、迅速な食中毒原因究明及び行政対応の一助になることが期待される。今後も、使用実績を積み重ね、信頼性を確保したうえで、行政検査への導入を目指したい。

近年の愛媛県内における梅毒の発生動向について

衛生環境研究所 長谷綾子

梅毒は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」において、五類感染症全数把握疾患に

定められている。近年、全国的な梅毒の届出の急増に対し、発生動向を詳細に把握し、より有効な対策を講じるため、2019年1月1日から梅毒発生届出票の記載項目に、過去の治療歴、HIV感染症の合併、性風俗産業従事歴及び利用歴等が加えられた。そこで今回、愛媛県内で届出された2006～2020年の梅毒患者について新たな記載項目も加えて解析を行った。

県内の梅毒患者は2016年から男女ともに急増し、男性では20～40歳代、女性では20歳代の増加が顕著であった。また、感染経路では男女ともに異性間性的接触が最も多く、30～50歳代の男性では性風俗産業の従事・利用歴が多くみられた。

梅毒は無症状であっても相手に感染する可能性が非常に高いため、感染予防、感染拡大防止、再感染予防につなげていくことが重要である。今後も感染症情報やホームページ等で感染予防を啓発したい。

愛媛県におけるカミツキガメ対応状況(2018-2020)

衛生環境研究所 村上 裕

愛媛県生物多様性センター(以下センター)では、第2次生物多様性えひめ戦略に基づき、外来種に係る情報収集と対応を業務の一環として実施している。原則として住民からの特定外来生物に関する情報提供は、市町担当課を経由してセンターに届く体制としており、特定外来生物のうち県内未確認の種や、侵入・定着初期段階と考えられる種は、初動対応として現地調査を市町担当者と合同で実施し、併せて今後の方針について協議を行っている。カミツキガメは遺棄単独個体が稀に確認される程度であったが、2017年に同一地点で複数個体が目撃、捕獲されたことを受けて、センターと市、動物園が合同で捕獲調査を実施することとなった。2018年から2020年にかけて24頭が捕獲されたが、幼体が継続的に捕獲されており、繁殖の可能性が高くなっている。当該地域は外部から隔離された狭い水域で、繁殖初期段階と想定されることから、数年間の捕獲を継続することで産卵を抑制し、根絶に近い密度水準を維持することを今後の到達目標としている。

過マンガン酸カリウム消費量試験における精度確保に向けた取組み

宇和島保健所 三木智大

過マンガン酸カリウム消費量(以下KMnO₄消費量という)試験は各種水質検査における有機物の汚染指標として用いられているが、多数の機関で同一の化学物質を用いて測定しても変動が大きく、精度管理に用いる統一した標準物質は設定されていない。今般、公衆浴場における水質基準等に関する指針が改正されたことから、全有機炭素(以下TOCという)及び化学的酸素要求量の測定で使用されている標準液を用いてKMnO₄消費量試験の精度確保に向けて内部精度管理方法の検討を行った。

各標準液を複数濃度に調製してKMnO₄消費量を測定した結果、TOC標準溶液20mg/Lが内部精度管理用標準試料としての使用に適していると考えられ、未知試料と同時測定を行うことにより内部精度管理を実施した。令和2年4月～12月の内部精度管理実施状況では、X管理図、R管理図ともに±3SD以内であり、一定の室内精度が確認できた。

今後は測定値に影響する不確かさの原因の低減に出来る限り努めるとともに、外部精度管理への参加が望まれる。

食品に含まれるヒスタミン等不揮発性アミン類の迅速な分析法の確立と含有量実態調査

衛生環境研究所 大谷友香

ヒスタミン等の不揮発性アミン類(以下、アミン類とする)は、食品中のアミノ酸から微生物の働きにより生成され、アレルギー様症状を引き起こすものや、生理活性を有するものがあり、食品衛生上注意が必要な物質である。

アミン類による健康危機事象発生時の迅速な対応を目的として、8種のアミン類及びオルニチンについて一斉分析法を確立した。

この方法により保存試験を実施したところ、アミン類は経時的に増加し、その増加速度は冷蔵条件および冷凍条件では抑制されることが明らかとなり、保存時の温度管理が重要であることが改めて示された。

さらに、県内流通食品のアミン類含有量実態調査では、

市販食品中に種々の不揮発性アミンが存在していることを確認した。最も注視すべきヒスタミンは約 3 割の検体から検出されたが、健康に直ちに問題を生じる状況ではなかった。しかし、商品購入後に不適切な取り扱いがあった場合はヒスタミンがさらに増加することが考えられ、低温管理や衛生的な取扱い、喫食のタイミングや量に注意が必要と考えられた。

愛媛県産サイコの 5 種サイコサポニン含量の実態調査

衛生環境研究所 曾我部翔多

国内における漢方製剤の原料に使用される生薬の約 80%を中国からの輸入に依存する中、近年、原料生薬の安定供給の手段の一つとして、国内における薬用作物の生産拡大が期待されている。

愛媛県では、主な薬用作物としてミシマサイコが栽培されており、今回、県内の圃場で栽培されたミシマサイコの品質を評価するため、コレステリル基結合型カラムを用いた HPLC 法により、5 種サイコサポニン(サイコサポニン a (Sa), b1(Sb1), b2(Sb2), c(Sc), d(Sd))の同時分析を行い、各成分含量の実態を調査した。

水/アセトニトリルのグラジエント条件(70:30→25 分→30:70, 5 分保持)により 68 試料の分析を行ったところ、すべての試料において、日本薬局方で定量規定のある総サポニン(Sa と Sd の合計)の含量規格を満たしていた。また、5 種サイコサポニン含量の相関は、Sa 及び Sd 間で高い相関を示し、Sa 及び Sc 間、Sc 及び Sd 間においても相関がみられた。

新型コロナウイルス感染症の流行による県内の大気汚染状況への影響について

衛生環境研究所 紺田明宏

新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴う緊急事態宣言が令和 2 年 4 月から 5 月までの約 1 か月間発令された。同期間を含めた県内の大気汚染の状況を大気汚染監視測定局の測定結果を基に解析した結果、特に 4 月の

窒素酸化物(NO_x)は例年と比較すると顕著に減少しており、緊急事態宣言による外出自粛や経済活動の縮小に伴う自動車交通量の減少によるものと考えられたが、緊急事態宣言解除後は例年通りの水準となった。また、微小粒子状物質(PM_{2.5})は、緊急事態宣言以外の要因も重なり例年と比較して低い水準であったと推察される。

環境省委託事業「国民参加による気候変動情報収集・分析委託業務」の中間報告について

衛生環境研究所 横溝秀明

気候変動影響の回避・軽減を図る「適応策」について、本県の実情に応じた効果的な対策の検討に資するため、環境省委託事業により、県内各地域の住民や農林水産団体などから、日々実感している気候変動影響について情報収集を行い、中間とりまとめを行った(令和 2 年 10 月末時点)。

県民アンケートの結果、県民の 9 割近くが気候変動を実感し、7割以上が今後の大雨災害や熱中症の増加を不安視し、県が優先的に取り組むことを求めていることが分かった。また、「適応策」の意味を知っている人は約 2 割と認知度が低く、より一層の普及啓発を行う必要がある。

農林水産団体からの情報収集の結果、農業分野では気温上昇による柑橘類の果皮障害、米の白未熟粒の発生等、林業分野では、豪雨による山腹等のインフラ崩壊等、水産分野では、海水温の上昇等による漁獲量の低下や、アコヤ貝のへい死等が挙げられた。

今後はさらに情報収集を進め、収集した情報については、地域の実情に応じた適応策の検討に資するため、さらに詳細な分析を行う予定である。

【科学研究費補助金研究等への参画状況】

課 題 名	担当研究者	協力依頼期間 (研究事業期間)	概 要
<p>食品由来薬剤耐性菌のサーベイランスのための研究 (厚生労働科学研究: 代表者 国立感染症研究所 渡邊治雄)</p> <p>【分担研究】 地研ネットワークを利用した食品およびヒトから分離されるサルモネラ, 大腸菌, カンピロバクター等の薬剤耐性の動向調査 (研究分担者 愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人)</p>	<p>【分担研究】 四宮博人</p> <p>【協力研究】 青木紀子 浅野由紀子 氏家絢子 矢儀田優佳</p>	平成 30～ 令和 2 年度	<p>・全国地方衛生研究所協議会ネットワークを利用した食品およびヒトから分離されるサルモネラ属菌, 大腸菌, カンピロバクター等の薬剤耐性の動向調査.</p>
<p>薬剤耐性菌サーベイランスの強化及び薬剤耐性菌の総合的な対策推進に関する研究 (日本医療研究開発機構(AMED): 代表者 国立感染症研究所 柴山恵吾)</p> <p>【分担研究】 地方衛生研究所における薬剤耐性菌の調査能力強化に必要な基盤となる技術の開発と普及 (研究分担者 愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人)</p>	<p>【分担研究】 四宮博人</p> <p>【協力研究】 青木紀子 浅野由紀子 氏家絢子 矢儀田優佳</p>	平成 30～ 令和 2 年度	<p>・全国の地方衛生研究所における薬剤耐性菌の調査能力強化に必要な基盤となる技術の開発と普及.</p>
<p>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 (日本医療研究開発機構(AMED): 代表者 国立感染症研究所 山口大学 前田 健)</p> <p>【分担研究】 愛玩動物における SFTS ウイルスの検査体制と報告制度の整備の検討 (研究分担者 山口県環境保健センター 調 恒明)</p>	<p>【協力研究】 四宮博人 豊嶋千俊</p>	平成 30～ 令和 2 年度	<p>・愛玩動物の遺伝子検査法, 抗体検査法の検査体制の検討. ・愛玩動物が SFTS を発症した際の飼い主, 獣医師等への検査対応のあり方の検討.</p>
<p>食品由来感染症の病原体情報の解析及び共有化システムの構築に関する研究 (厚生労働科学研究: 代表者 国立感染症研究所 泉谷秀昌)</p> <p>【分担研究】 中国・四国ブロックの菌株の解析及び精度管理 (研究分担者 岡山県環境保健センター 狩谷英明)</p>	<p>【協力研究】 浅野由紀子 氏家絢子 矢儀田優佳</p>	平成 30～ 令和 2 年度	<p>・腸管出血性大腸菌 O157 株の PFGE 法, IS-printing system 及び MLVA 法による精度管理, 発生事例の分子疫学的手法による解析, 県内で発生した腸管出血性大腸菌感染症事例の情報提供及び解析.</p>

<p>病原体ゲノミクスを基盤とした病原体検索システムの利活用に係る研究 (日本医療研究機構(AMED): 代表者 国立感染症研究所 黒田 誠)</p> <p>【分担研究】 地方衛生研究所における感染症危機管理ネットワークの構築 (研究分担者 愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人)</p>	<p>【分担研究】 四宮博人</p> <p>【協力研究】 青木紀子 浅野由紀子 氏家絢子 矢儀田優佳 豊嶋千俊 岩城洋己 山下育孝 永井雅子 長谷綾子</p>	<p>令和元～ 令和3年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・全国地方衛生研究所における遺伝子検査及び分子疫学解析等, 病原体ゲノム解析の現状を調査. ・研究協力者からのゲノム情報の収集と解析. ・病原体ゲノム情報の利活用がもたらす感染症危機管理体制強化へのメリットについて検討し, 取りまとめ全国地方衛生研究所を対象に広報する.
<p>一類感染症等の新興・再興感染症の診断・治療・予防法の研究推進 (日本医療研究機構(AMED): 代表者 国立感染症研究所 下島昌幸)</p> <p>【分担研究】 一類感染症等の実験室診断の迅速化 (研究分担者 愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人)</p>	<p>【分担研究】 四宮博人</p> <p>【協力研究】 青木紀子 豊嶋千俊 岩城洋己 山下育孝</p>	<p>令和元～ 令和3年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・一類感染症全般とニパウイルス感染症の迅速な診断法の確立に向け, 地方衛生研究所でも実施可能な方法について, 研修や試薬の配布を通してその可能性を試行する.
<p>急性弛緩性麻痺, 急性脳炎・脳症等の神経疾患に関する網羅的病原体検索を含めた原因及び病態の究明, 治療法の確立に資する臨床疫学研究 (厚生労働科学研究: 代表者 国立感染症研究所 多屋馨子)</p> <p>【分担研究】 地衛研における検査・病原体解析 (研究分担者 愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人)</p>	<p>【分担研究】 四宮博人</p> <p>【協力研究】 青木紀子 豊嶋千俊 岩城洋己 山下育孝 永井雅子 長谷綾子</p>	<p>令和元～ 令和3年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地方衛生研究所における急性脳炎・脳症・急性弛緩性脊髄炎(AFP)の病原体検索の現状を調査し, 国内の状況を明らかにする.
<p>食中毒原因ウイルスの不活化および高感度検出法に関する研究 (厚生労働科学研究: 代表者 国立感染症研究所 鈴木亮介)</p> <p>【分担研究】 食材, 食中毒関連情報の収集, 地方衛生研究所における検証 (研究分担者 愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人)</p>	<p>【分担研究】 四宮博人</p> <p>【協力研究】 青木紀子 豊嶋千俊 岩城洋己 山下育孝</p>	<p>令和元～ 令和3年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新規検出系を各地方衛生研究所の研究協力者とともに, 実用性の検証を行い, 改良に必要な情報を得るとともに, 各ウイルス担当者へ情報を提供する.

<p>「公衆浴場におけるレジオネラ症対策に資する検査・消毒方法等の衛生管理手法の開発のための研究」 (厚生労働科学研究: 代表者 国立感染症研究所 前川純子)</p> <p>【分担研究】 「入浴施設の衛生管理ガイドラインの作成, 集団発生調査ガイドラインの作成」 (研究分担者 岡山理科大学 黒木俊朗)</p>	<p>【協力研究】 浅野由紀子</p>	<p>令和元～ 令和3年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・1年目に作成した現場で実践できる入浴施設の衛生管理ガイドラインの評価と修正. ・1年目に作成した全国の自治体で使用できる集団発生調査ガイドラインの試験的導入による評価
<p>「重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の対策に資する開発研究」 (日本医療研究機構(AMED): 代表者 国立感染症研究所 西條政幸)</p> <p>【分担研究】 「SFTS 迅速診断法の開発」 (研究分担者 (国立感染症研究所 福士秀悦)</p>	<p>【協力研究】 四宮博人 豊嶋千俊 山下育孝</p>	<p>令和元～ 令和3年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・SFTS 疑い検体について LAMP 法を実施し, 従来の SFTS 検査法及びリアルタイム PCR 法と比較することで, LAMP 法の有用性を検討する. SFTS 検査診断における簡便で迅速にウイルス検出が可能な LAMP 法の確立及び実用化に向けた研究を実施する.
<p>「地方衛生研究所における感染症等による健康危機の対応体制強化に向けた研究」 (厚生労働科学研究: 代表者 神奈川県衛生研究所 高崎 智彦)</p> <p>【分担研究】 「地衛研間及び国立感染症研究所等他機関との連携協力に関する検討」 (研究分担者 愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人)</p>	<p>【分担研究】 四宮博人</p> <p>【協力研究】 四宮博人 青木紀子</p>	<p>令和2～ 令和3年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地衛研全国協議会と国立感染症研の間の連携協力に関する検討.
<p>「地方衛生研究所における感染症等による健康危機の対応体制強化に向けた研究」 (厚生労働科学研究: 代表者 神奈川県衛生研究所 高崎 智彦)</p> <p>【分担研究】 「ヒューマンエラー予防やトラブルシューティングに関する研修実証」 (研究分担者 国立感染症研究所 吉田 弘)</p>	<p>【協力研究】 豊嶋千俊</p>	<p>令和2～ 令和3年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地方衛生研究所の病原体検査における, ヒューマンエラー予防等を含めた研修等など, 検査担当者の人材育成について検討する.

<p>新興・再興エンテロウイルス感染症の検査・診断・治療・予防法の開発に向けた研究 (日本医療研究機構(AMED): 代表者 国立感染症研究所 清水博之)</p> <p>【分担研究】 エンテロウイルスサーベイランスにおける検査法の確立と実態解明 (研究分担者 群馬県立衛生環境研究所 猿木信裕)</p>	<p>【協力研究】 四宮博人</p>	<p>令和元～ 令和3年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・全国 10 カ所程度の地方衛生研究所の協力を得て、検査法及び検査体制の整備・確立を行う。 ・各地方衛生研究所で検出されたエンテロウイルス D68 等のエンテロウイルス流行状況をもとに、疾病との関連について解析し、エンテロウイルスと急性弛緩性麻痺及び髄膜炎との関連性を明らかにする。
<p>地方衛生研究所における病原体検査体制、サーベイランス対応の状況と課題 (厚生労働行政推進調査事業: 代表者 山口県環境保健センター 調 恒明)</p> <p>【分担研究】 体制検討, 検査の検証 (地方衛生研究所における新型コロナウイルス感染症への対応の全国調査) (研究分担者 愛媛県立衛生環境研究所 四宮博人)</p>	<p>【協力研究】 四宮博人</p> <p>【協力研究】 青木紀子 豊嶋千俊 岩城洋己 山下育孝</p>	<p>令和元年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地衛研による新型コロナウイルスの病原体検査の対応について実態を把握し、また、課題、今後の体制について、地衛研、感染研、保健所の立場から分析し、重要な社会インフラとしての地衛研の検査体制の改善すべき点について検討を行う。
<p>ウイルス性下痢症の網羅的分子疫学・流行予測ならびに不顕性感染実態解明に関する研究 (厚生労働科学研究: 代表者 国立感染症研究所 村上光一)</p> <p>【分担研究】 地方自治体の連携によるノロウイルスの分子疫学情報の収集と活用 (研究分担者 山口県環境保健センター 調 恒明))</p>	<p>【協力研究】 四宮博人</p>	<p>令和2～ 令和4年度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地方衛生研究所(地研)、大学ならびに国立感染症研究所(感染研)が連携し、下痢症ウイルス感染の流行実態を解明し、下痢症患者(感染性胃腸炎患者・食中毒患者)由来の網羅的分子疫学解析に関しては、下痢症ウイルス感染症に関する不顕性感染の実態を解明する。

令和2年度愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会について

総務調整課

愛媛県立衛生環境研究所では、人(試料・情報を含む。)を対象とする医学系研究(以下「研究」という。)が、「ヘルシンキ宣言」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(平成26年文部科学省・厚生労働省告示第3号)」及び「愛媛県個人情報保護条例(平成13年10月16日条例第41号)」等の趣旨に沿って、倫理的配慮のもとで適切に行われることを目的として、愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会設置要綱(以下「要綱」という。)に基づき倫理審査委員会を設置し、当所及び愛媛県保健福祉部内関係機関の倫理審査体制を整備している。

令和2年度の委員会の運営状況は次のとおりである。

1 倫理審査委員会委員

愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会の委員は表1の名簿のとおりであり、研究の妥当性について、中立的かつ公正に意見を伺う体制としている。

2 倫理審査委員会

倫理審査依頼のあった4課題について、要綱に基づき審査(うち1課題は研究内容の変更)を実施し、承認された。なお、表2の事項について、「倫理審査委員会審査状況」として衛生環境研究所のホームページに掲載し、公表した。

表1 愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会委員名簿

令和2年4月1日現在

氏名	性別	現職	属性
委員長 檜垣 高史	男性	愛媛大学大学院医学系研究科 教授	医学・医療の専門家等 自然科学の有識者 (要綱第3第1項第1号)
副委員長 迅速審査委員 河野 英明	男性	愛媛県保健福祉部 医療政策監 (健康衛生局長兼務)	医学・医療の専門家等 自然科学の有識者 (要綱第3第1項第1号)
高桑 リエ	女性	愛媛弁護士会 弁護士	倫理学・法律学の専門家等 人文・社会科学の有識者 (要綱第3第1項第2号)
藤井 由紀枝	女性	愛媛県農山漁村生活研究協議会 顧問	研究対象者の観点も含めて 一般の立場を代表する者 (要綱第3第1項第3号)
船田 幸仁	男性	愛媛県立衛生環境研究所 副所長	その他 (要綱第3第1項第4号)
谷本 克彦	男性	愛媛県立衛生環境研究所 総務調整課長	その他 (要綱第3第1項第5号)
阪東 成純	男性	愛媛県立衛生環境研究所 衛生研究課長	その他 (要綱第3第1項第6号)

表2 令和2年度倫理審査委員会審査状況

審査月	令和2年11月
研究課題名	COVID-19の診療や看護に従事する医療関係者が受ける精神的な影響の検討
研究機関名	愛媛県心と体の健康センター
審査結果	承認
備考	迅速審査を実施 (愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会設置要綱第12第1項(1)(3)に該当)

審査月	令和3年2月
研究課題名	地方衛生研究所における病原体検査体制、サーベイランス対応の状況と課題
研究機関名	愛媛県立衛生環境研究所
審査結果	承認
備考	迅速審査を実施 (愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会設置要綱第12第1項(3)に該当)

審査月	令和3年2月
研究課題名	新型コロナウイルスの遺伝子陰性検体における呼吸器系ウイルスの検索
研究機関名	愛媛県立衛生環境研究所
審査結果	承認
備考	迅速審査を実施 (愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会設置要綱第12第1項(3)に該当)

審査月	令和3年2月
研究課題名	SFTS 迅速診断法の開発
研究機関名	愛媛県立衛生環境研究所
審査結果	承認(研究計画の変更)
備考	迅速審査を実施 (愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会設置要綱第12第1項(2)に該当)

令和2年度外部精度管理等参加状況について

総務調整課 衛生研究課 環境研究課

衛生環境研究所では、試験検査の信頼性を確保し、分析及び検査技術の向上を図ることを目的として、各分野の外部精度管理に参加しており、令和2年度に衛生研究課及び環境研究課が参加した外部精度管理等は次のとおりである。

1 令和2年度外部精度管理事業

実施主体:厚生労働省健康局結核感染症課

実施内容:カルバペネム耐性腸内細菌科細菌のβ-ラクタマーゼ産生性の確認とカルバペネマーゼ遺伝子の検出

参加部門:細菌科

実施内容:チフス菌・パラチフスA菌の同定検査

参加部門:細菌科

実施内容:インフルエンザウイルスの核酸検出検査

参加部門:ウイルス科

2 厚生労働科学研究等による外部精度管理

(1) 「国内の病原体サーベイランスに資する機能的なラボネットワークの強化に関する研究」(厚生労働科学研究費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業)

実施内容:結核菌のVNTR解析の外部精度評価

参加部門:細菌科

(2) 「日本臨床検査標準協議会 遺伝子関連検査標準化検討委員会精度管理調査」

実施内容:新型コロナウイルス感染症のPCR検査

参加部門:ウイルス科

(3) 「公衆浴場等施設の衛生管理におけるレジオネラ症対策に関する研究」(厚生労働科学研究費補助金 健康安全・危機管理対策総合研究事業)

参加調査:2020年度レジオネラ属菌検査精度管理サーベイ

実施主体:日水製薬株式会社

対象項目:レジオネラ属菌(定量)

参加部門:細菌科

3 第24回HLA-QCワークショップ(令和2年度)

実施主体:日本組織適合性学会

実施内容:DNA-QC・クロスマッチ(日本移植学会連携クロスマッチ)

参加部門:疫学情報科(臓器移植支援センター)

4 愛媛県水道水質管理計画に基づく水道水質検査外部精度管理事業

実施主体:愛媛県立衛生環境研究所

対象項目:フッ素及びその化合物, 1,4-ジオキサン

参加部門:水質化学科

5 水道水質検査精度管理のための統一試料調査

実施主体:厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部水道課

対象項目:六価クロム化合物, フェノール類

参加部門:水質化学科

6 食品衛生外部精度管理調査

実施主体:一般財団法人食品薬品安全センター
秦野研究所

対象項目:ソルビン酸, 残留農薬試験(クロルピリホス, アトラジン, フルトラニル)

参加部門:食品化学科

対象項目:一般細菌数測定検査(定量)
大腸菌群検査(定性)

参加部門:細菌科

7 令和2年度放射性物質測定技能試験

実施主体:セイコー・イージーアンドジー株式会社

対象項目:セシウム134, セシウム137

参加部門:食品化学科

8 登録試験検査機関における外部精度管理

実施主体:厚生労働省医薬・生活衛生局監視指導・麻薬対策課

対象項目:シロスタゾール錠(50mg)定量, 確認試験

参加部門:薬品化学科

9 令和2年度環境測定分析統一精度管理調査

実施主体:全国環境研協議会精度管理部会, 環境省水・大気環境局総務課環境管理技術室

対象項目:COD,BOD,全窒素,亜硝酸態窒素,硝酸態窒素,シマジン

参加部門:水質環境科

10 令和2年度酸性雨測定分析精度管理調査

実施主体:全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会

対象項目:pH, 電気伝導度, イオン類 8 項目

参加部門:大気環境科

11 令和2年度水質分析精度管理調査

実施主体:愛媛県立衛生環境研究所

対象項目:COD, 全窒素, 全りん

参加部門:水質環境科

令和2年愛媛県感染症発生動向調査事業

細菌科 ウイルス科 疫学情報科

愛媛県感染症発生動向調査事業要綱(平成13年1月1日施行)に基づき、一類から五類感染症及び新型インフルエンザ等感染症、指定感染症、疑似症の116疾患(全数把握対象90疾患、定点把握対象26疾患)について発生動向調査を実施している。このうち定点把握対象疾患については、85患者定点から患者情報を収集し、19病原体定点から病原体情報を収集している。

当所は「愛媛県基幹地方感染症情報センター」として、病原体を含めた県内全域の感染症に関する情報の収集・分析を行い、その結果は「愛媛県感染症情報」及び「愛媛県感染症情報センターホームページ(<https://www.pref.ehime.jp/h25115/kanjyo/>)」等により、迅速に還元・公開して

いる。

1 患者発生状況

(1) 全数把握対象疾患

〔感染地域、感染経路については、確定あるいは推定として届出票に記載されたものを示す。〕

ア 一類感染症(7疾患)

患者報告はなかった。

イ 二類感染症(7疾患)

1疾患、結核158人の届出があり、患者131人、無症状病原体保有者26人、疑似症患者1人であった。性別は男性79人、女性79人で、年齢は10歳未満7人、10歳代1人、20歳代10人、30歳代7人、40歳代6人、50歳代8人、60歳代23人、70歳代32人、80歳代以上64人であった。なお詳細については、「結核登録者情報システム」のデータを基に、別項に掲載した((3)結核 参照)。

表1 腸管出血性大腸菌感染症届出事例

事例番号	診断日	届出保健所	血清型	ベロ毒素	患者・感染者数
1	2月14日	松山市	O91	VT1	1
2	4月6日	八幡浜	O121	VT2	1
3	5月22日	西条	O103	VT1	1
4	6月12日	松山市	O103	VT1	1
5	6月17日	松山市	O186	VT1	1
6	6月17日	松山市	O111	VT1・VT2	1
7	6月18日	八幡浜	O8	VT1	1
8	7月31日	松山市	O145	VT1・VT2	1
9	9月2日	今治	O157	VT2	1
	9月6日	今治	O157	VT2	1
10	9月3日	松山市	O157	VT1・VT2	1
	9月4日	松山市	O157	VT1・VT2	1
	9月10日	松山市	O157	VT1・VT2	1
	9月15日	松山市	O157	VT1・VT2	1
11	9月29日	松山市	O157	VT1・VT2	1
12	10月12日	松山市	O157	VT1・VT2	1
13	10月28日	松山市	O26	VT1	1
合 計					17

表 2 腸チフス届出事例

事例番号	診断日	届出保健所	感染地域	感染経路	患者・感染者数
1	3月 13日	中予	国外(インドネシア)	経口感染	1

ウ 三類感染症(5 疾患)

2 疾患, 18 人の届出があった。

腸管出血性大腸菌感染症は 13 事例 17 人(患者 11 人, 無症状病原体保有者 6 人)の届出があった(表 1)。性別は男性 4 人, 女性 13 人で, 年齢は 10 歳未満 5 人, 10 歳代 3 人, 20 歳代 2 人, 30 歳代 2 人, 40 歳代 2 人, 70 歳代 3 人であった。血清型は O157 が 8 人, O103 が 2 人, O8, O26, O91, O111, O121, O145, O186 が各 1 人であった。感染地域はすべて県内で, 感染経路は経口感染が 4 人, 接触感染が 4 人, 経口感染及び接触感染が 1 人, 不明が 8 人であった。

腸チフスは 1 事例 1 人(患者)の届出があった(表 2)。50 歳代女性で, 感染地域は国外, 感染経路は経口感染であった(表 2)。

エ 四類感染症(44 疾患)

6 疾患, 29 人の届出があった(表 3)。

E型肝炎は 60 歳代男性 1 人の届出があり, 感染地域は県内で, 感染経路は経口感染であった。

A 型肝炎は 70 歳代男性 1 人の届出があり, 感染地域は県内で, 感染経路は経口感染であった。

重症熱性血小板減少症候群は 2 人の届け出があり, 性別は男性 2 人, 年齢は 50 歳代 1 人, 70 歳代 1 人であった。感染地域はすべて県内で, 感染経路はすべて動物・蚊・昆虫等からの感染であった。

つつが虫病は 60 歳代男性 1 人の届出があり, 感染地

域は県内で, 刺し口が確認された。

日本紅斑熱は 9 人の届出があり, 性別は男性 4 人, 女性 5 人で, 年齢は 60 歳代 4 人, 70 歳代 5 人であった。感染地域はすべて県内で, 9 人中 8 人にマダニ類による刺し口が確認された。

レジオネラ症は 15 人の届出があり, 病型はすべて肺炎型であった。性別は男性 13 人, 女性 2 人で, 年齢は 50 歳代 2 人, 60 歳代 7 人, 70 歳代 3 人, 80 歳代 2 人, 90 歳代 1 人であった。感染地域はすべて国内(うち県内 14 人)であった。感染経路は水系感染が 9 人, 不明が 6 人であった。

オ 五類感染症(24 疾患)

16 疾患, 170 人の届出があった(表 4)。

アメーバ赤痢は 5 人の届出があり, 病型は腸管アメーバ症 4 人, 腸管外アメーバ症 1 人であった。性別は男性 4 人, 女性 1 人で, 年齢は 40 歳代 2 人, 60 歳代 2 人, 80 歳代 1 人であった。感染地域はすべて国内(うち県内 4 人)で, 感染経路は性的接触が 2 人, 経口感染が 1 人, 不明が 2 人であった。

ウイルス性肝炎(E 型肝炎及び A 型肝炎を除く)は 60 歳代男性と 70 歳代女性の届出があり, 病型はともに B 型であった。感染地域は県内で, 感染経路は針等の鋭利なものの刺入であった。

カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症は 20 人の届出があった。性別は男性 11 人, 女性 9 人で, 年齢は 40 歳代 1 人, 50 歳代 2 人, 70 歳代 8 人, 80 歳代 7 人, 90 歳代 2 人であった。感染地域は県内が 19 人, 不明 1 人で, 感染経路は以前からの保菌が 9 人, 医療器具関連感染, 手術部位感染, 院内感染が各 1 人, その他が 3 人, 不明が 5 人であった。

急性弛緩性麻痺(急性灰白髄炎を除く)は 10 歳未満女性 1 人の届出があった。病原体は不明であり, 感染地域は県内で, 感染経路は不明であった。

急性脳炎は 5 人の届出があり, 性別は男性 3 人, 女性 2 人で, 年齢は 10 歳未満 4 人, 10 歳代 1 人であった。感染地域はすべて国内(うち県内 4 人)で, 感染経路は飛沫・飛沫核感染が 4 人, 不明が 1 人であった。

クロイツフェルト・ヤコブ病は 6 人の届出があり,

表 3 四類感染症事例

疾患名	届出数
E型肝炎	1
A型肝炎	1
重症熱性血小板減少症候群	2
つつが虫病	1
日本紅斑熱	9
レジオネラ症	15
合計	29

男性 2 人, 女性 4 人で, 年齢は 60 歳代 1 人, 70 歳代 2 人, 80 歳代 3 人であった。病型はすべて孤発性で, 診断の確実度はすべてほぼ確実であった。

劇症型溶血性レンサ球菌感染症は 8 人の届出があった。性別は男性 4 人, 女性 4 人で, 年齢は 40 歳代 2 人, 50 歳代 1 人, 70 歳代 2 人, 80 歳代 2 人, 90 歳代 1 人であった。感染地域はすべて県内で, 感染経路は創傷感染が 3 人, その他が 3 人, 不明が 2 人であった。

後天性免疫不全症候群は 4 人の届出があり, 病型は無症候性キャリアが 2 人, AIDS が 2 人であった。性別は男性 3 人, 女性 1 人で, 年齢は, 30 歳代 1 人(無症候性キャリア 1 人), 40 歳代 3 人(無症候性キャリア 1 人, AIDS 2 人)であった。感染地域は国内が 2 人, 不明が 2 人で, 感染経路は同性間性的接触が 3 人, 異性間性的接触が 1 人であった。

侵襲性インフルエンザ菌感染症は 2 人の届出があった。性別は男性 1 人, 女性 1 人で, 年齢は 10 歳未満 1 人, 80 歳代 1 人であった。感染地域はすべて県内で, 感染経路はすべて不明であった。

侵襲性肺炎球菌感染症は 10 人の届出があった。性別は男性 5 人, 女性 5 人で, 年齢は 50 歳代 1 人, 60 歳代 2 人, 70 歳代 3 人, 80 歳代 2 人, 90 歳代 2 人であった。感染地域はすべて県内で, 感染経路は飛沫・飛沫核感染が 1 人, 不明が 9 人であった。

水痘(入院例)は 50 歳代女性 1 人の届出があった。感染地域は県内で, 感染経路は不明であった。

梅毒は 60 人の届出があった。性別は男性 42 人, 女性 18 人で, 男性の年齢は 10 歳代 2 人, 20 歳代 14 人, 30 歳代 10 人, 40 歳代 10 人, 50 歳代 6 人で, 20~40 歳代が 81.0%で, 女性の年齢は 10 歳代 2 人, 20 歳代 6 人, 30 歳代 6 人, 40 歳代 3 人, 50 歳代 1 人で, 20~30 歳代が 66.7%であった。病型は無症候 13 人, 早期顕症梅毒 46 人(I 期 31 人, II 期 15 人), 晩期顕症梅毒 1 人で, 感染地域は国内が 57 人(うち県内 43 人), 不明が 3 人で, 感染経路は性的接触が 56 人, 不明が 4 人であった。

播種性クリプトコックス症は 70 歳代男性 1 人の届出があった。感染地域は県内で, 感染原因・感染経路は免疫不全であった。

破傷風は 80 歳代男性 1 人の届出があった。感染地域は不明で, 感染経路は創傷感染であった。

百日咳は 43 人の届出があった。性別は男性 24 人, 女性 19 人で, 年齢は 10 歳未満 21 人, 10 歳代 10 人, 20 歳代 4 人, 30 歳代 3 人, 40 歳代 2 人, 50 歳代 1 人,

60 歳代 1 人, 70 歳代 1 人で, 10 歳未満が 48.8%, 10 歳代が 23.3%を占めた。感染地域は国内が 35 人(うち県内 34 人), 不明が 8 人で, 感染経路は家族内が 10 人, 学校で流行が 8 人, 不明が 25 人であった。

風しんは 20 歳代男性 1 人の届出があった。感染地域は県内で, 感染経路は職場が推定された。

カ 新型インフルエンザ等感染症(2 疾患)

患者報告はなかった。

キ 指定感染症(1 疾患)

新型コロナウイルス感染症 471 人の届出があり, 届出時の診断類型は患者 344 人, 無症状病原体保有者 127 人であった。性別は男性 250 人, 女性 221 人で, 年齢は 10 歳未満 12 人, 10 歳代 48 人, 20 歳代 66 人, 30 歳代 61 人, 40 歳代 89 人, 50 歳代 62 人, 60 歳代 47 人, 70 歳代 36 人, 80 歳代 36 人, 90 歳代 14 人で, 20~50 歳代が 59.0%を占めた。感染経路は飲食店等が 101 人, 家庭内が 92 人, 医療・福祉施設が 91 人, 県外が 41 人, 仕事関係が 32 人, 学校が 24 人, 生活上が 20 人, 不明・調査中が 70 人であった。

表 4 五類感染症事例

疾患名	届出数
アメーバ赤痢	5
ウイルス性肝炎	2
カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症	20
急性弛緩性麻痺	1
急性脳炎	5
クロイツフェルト・ヤコブ病	6
劇症型溶血性レンサ球菌感染症	8
後天性免疫不全症候群	4
侵襲性インフルエンザ菌感染症	2
侵襲性肺炎球菌感染症	10
水痘(入院例)	1
梅毒	60
播種性クリプトコックス症	1
破傷風	1
百日咳	43
風しん	1
合計	170

(2) 定点把握対象疾患

ア 週報対象疾患(18 疾患)

定点からの週別患者報告数を表 4 に示した。

インフルエンザの報告数は 8,123 人(定点当たり 133.2 人)で、過去 5 年の平均(以下、例年とする)の 0.4 倍であった。前年 11 月上旬から増加し、1 月下旬に流行のピークに達した後、3 月中旬に終息した。

RS ウイルス感染症の報告数は 113 人(定点当たり 3.1 人)で例年の 0.1 倍未満であった。年間を通して報告数が少なく、2003 年の報告開始以降、2 番目に少ない発生規模であった。

咽頭結膜熱の報告数は 268 人(定点当たり 7.2 人)で例年の 0.4 倍であった。2 月上旬、12 月中旬に報告数は増加したものの、目立ったピークがないまま推移した。今治保健所で患者数が多かった。

A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎の報告数は 3,073 人(定点当たり 83.1 人)で例年の 0.6 倍であった。1 月上旬から患者数が増加し、1 月上旬から 4 月下旬にかけて患者数が多く、特に中予保健所で多かった。

感染性胃腸炎の報告数は 7,317 人(定点当たり 197.8 人)で例年の 0.5 倍であった。前年の 12 月中旬にピークに達し、3 月下旬にかけて徐々に減少した。西条保健所、松山市保健所で患者数が多かった。

水痘の報告数は 347 人(定点当たり 9.4 人)で例年の 0.6 倍であった。年間を通して報告数が少なく、1999 年以降、最も少ない発生規模であった。

手足口病の報告数は 108 人(定点当たり 2.9 人)で例年の 0.1 倍未満であった。年間を通して報告数が少なく、1999 年以降、最も少ない発生規模であった。

伝染性紅斑の報告数は 372 人(定点当たり 10.1 人)で例年の 0.6 倍であった。前年の 12 月中旬にピークに達し、4 月下旬にかけて減少し、その後は患者数が少なかった。

突発性発しんの報告数は 1,153 人(定点当たり 31.2 人)で例年の 1.0 倍であった。例年と同様に、年間を通じて報告数に大きな変動を示さなかった。

ヘルパンギーナの報告数は 196 人(定点当たり 5.3 人)で例年の 0.1 倍であった。年間を通して報告数が少なく、1999 年以降、最も少ない発生規模であった。

流行性耳下腺炎の報告数は 284 人(定点当たり 7.7 人)で例年の 0.3 倍であった。松山市保健所で患者数が多かった。

急性出血性結膜炎の報告数は 5 人(定点当たり 0.6 人)で例年の 2.3 倍であった。松山市保健所からの報告であった。

流行性角結膜炎の報告数は 394 人(定点当たり 49.3 人)で例年の 0.5 倍であった。1 月上旬に報告数が増加したものの、目立った流行ピークがないまま推移した。年間を通じ西条保健所、今治保健所、八幡浜保健所で患者数が多かった。

ロタウイルス胃腸炎の報告数は 8 人(定点あたり 1.3 人)であった。年間を通して八幡浜保健所、宇和島保健所で発生がみられた。

細菌性髄膜炎の報告数は 4 人(定点当たり 0.7 人)で例年の 1.2 倍であった。病原体はメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 2 人、黄色ブドウ球菌、その他のブドウ球菌が各 1 人であった。

無菌性髄膜炎の報告数は 1 人(定点当たり 0.2 人)で例年の 0.3 倍であった。病原体は不明であった。

マイコプラズマ肺炎の報告数は 30 人(定点当たり 5.0 人)で例年の 0.3 倍であった。八幡浜保健所からの報告が最も多かった。

クラミジア肺炎の報告はなかった。

イ 月報対象疾患(7 疾患)

定点からの月別患者報告数を表 6 に示した。

性器クラミジア感染症の報告数は 89 人(定点当たり 8.1 人)で例年の 1.1 倍であった。性別は男性 50 人、女性 39 人であった。

性器ヘルペスウイルス感染症の報告数は 47 人(定点当たり 4.3 人)で例年の 1.2 倍であった。性別は男性 35 人、女性 12 人であった。

尖圭コンジローマの報告数は 25 人(定点当たり 2.3 人)で例年の 1.4 倍であった。性別はすべて男性であった。

淋菌感染症の報告数は 37 人(定点当たり 3.4 人)で例年の 0.9 倍であった。性別は男性 35 人、女性 2 人であった。

メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症の報告数は 107 人(定点当たり 17.8 人)で例年の 0.9 倍であった。性別は男性 65 人、女性 42 人であった。

ペニシリン耐性肺炎球菌感染症の報告はなかった。

薬剤耐性緑膿菌感染症の報告数は 1 人(定点当たり 0.2 人)で例年の 1.0 倍であった。性別は男性であった。

表5 定点把握五類感染症 週別患者報告数(続き)

疾患\週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
急性出血性結膜炎 (定点当たり)																						1					1	
流行性角結膜炎 (定点当たり)	3	21	15	11	6	11	8	11	9	14	6	11	6	8	8	2	7	5	3	8	8	9	6	7	5	6	10	
ロタウイルス胃腸炎 (定点当たり)	0.4	2.6	1.9	1.4	0.8	1.4	1.0	1.4	1.1	1.8	0.8	1.4	0.8	1.0	1.0	0.3	0.9	0.6	0.4	1.0	1.0	1.1	0.8	0.9	0.6	0.8	1.3	
細菌性髄膜炎 (定点当たり)					2	0.3			0.2			0.2									1	0.2					0.2	
無菌性髄膜炎(真菌性を含む) (定点当たり)													1										0.2					
マイコプラズマ肺炎 (定点当たり)	2	3	2	2	2	4	4	4	2	2	3		3														1	
クラミジア肺炎(オウム病を除く) (定点当たり)	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7	0.7	0.3	0.3	0.5	0.5															0.2	

疾患\週	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	合計	
急性出血性結膜炎 (定点当たり)	2										1																5	
流行性角結膜炎 (定点当たり)	3	6	6	10	9	4	5	9	10	9	7	5	4	8	6	4	6	2	2	9	12	9	8	8	8	8	1	394
ロタウイルス胃腸炎 (定点当たり)	0.4	0.8	0.8	1.3	1.1	0.5	0.6	1.1	1.3	1.1	0.9	0.6	0.5	1.0	0.8	0.5	0.8	0.3	0.3	1.1	1.5	1.1	1.0	1.0	1.0	0.1	49.3	
細菌性髄膜炎 (定点当たり)																	1									1	8	
無菌性髄膜炎(真菌性を含む) (定点当たり)								1									0.2							1	1		4	
マイコプラズマ肺炎 (定点当たり)				1																				0.2	0.2		1	
クラミジア肺炎(オウム病を除く) (定点当たり)				0.2																			0.2				30	

表6 定点把握五類感染症 月別患者報告数

疾患\月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
性器クラミジア感染症 (定点当たり)	8	6	10	5	8	9	6	6	11	3	11	6	89
性器ヘルペスウイルス感染症 (定点当たり)	0.7	0.5	0.9	0.5	0.7	0.8	0.5	0.5	1.0	0.3	1.0	0.5	8.1
尖圭コンジローマ (定点当たり)	1	3	4	4	1	6	2	3	1	1	12	13	47
淋菌感染症 (定点当たり)	0.1	0.3		0.4	0.1	0.5	0.2	0.3	0.1	0.1	1.1	1.2	4.3
梅毒感染症 (定点当たり)	3	1	1	2	2				1	2	6	9	25
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 (定点当たり)	0.3	0.1	0.1	0.2					0.1	0.2	0.5	0.8	2.3
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症 (定点当たり)	2	5	5	1	2	6	3	2	1		5	5	37
薬剤耐性緑膿菌感染症 (定点当たり)	0.2	0.5	0.5	0.1	0.2	0.5	0.3	0.2	0.1		0.5	0.5	3.4
	8	10	7	12	11	11	11	13	8	4	6	6	107
	1.3	1.7	1.2	2.0	1.8	1.8	2.2	1.3	0.7	1.0	1.0	1.0	17.8
											1	1	1
											0.2	0.2	0.2

(3)結核

「結核登録者情報システム」における集計内容を示す。

結核患者発生状況(新登録患者)を表7に示した。

令和2年の結核新登録患者数は122人で、前年の112人から10人増加した。罹患率(人口10万対率)は9.1で、前年の8.4から0.7増加した。新登録患者のうち、排菌により感染拡大の危険が高い喀痰塗抹陽性肺結核の患者数は54人で、前年の41人から13人増加し、罹患率は3.1で、前年の3.4から0.3減少した。新登録肺結核患者に占める喀痰塗抹陽性者は65.1%(前年47.7%)であった。新登録患者のうち70歳以上の高齢結核患者は90人

(前年比5人増)で、全体の73.8%(前年比2.1ポイント減)を占めた。年齢階級別の罹患率は、ここ数年はほとんどの年代で概ね減少傾向が続いていたが、30歳代、60歳代、70歳代以上では前年より増加した。保健所別の罹患率を比較すると、高い順に、宇和島保健所19.3(前年比8.8増)、八幡浜保健所14.4(同0.6減)、今治保健所12.0(同1.3増)、中予保健所10.3(同2.5増)、四国中予保健所9.7(同3.7増)、松山市保健所6.1(同0.2増)、西条保健所5.4(同3.2減)であった。前年と比較すると、四国中央保健所、今治保健所、松山市保健所、中予保健所、宇和島保健所で増加し、西条保健所、八幡浜保健所で減少した。

表7 結核患者発生状況(新登録患者)

		活動性結核					潜在性結核感染症 (別掲) 治療中
		総数	肺結核活動性			肺外結核 活動性	
			喀痰塗抹 陽性	その他の 結核菌 陽性	菌陰性 ・ その他		
保 健 所 別	四国中央	8	2	4		2	
	西条	12	6	1		5	6
	今治	19	11	2		6	2
	松山市	31	12	5	2	12	7
	中予	13	6	2	1	4	1
	八幡浜 宇和島	19 20	8 9	4 6	1 1	6 4	8 3
愛媛県 合計		122	54	24	5	39	27
年 齢 別	0-4	1			1		6
	5-9						
	10-14	1	1				
	15-19						
	20-29	8	3	2		3	2
	30-39	5	3	1		1	2
	40-49	3			1	2	3
	50-59	4	1	1		2	3
	60-69	10	5	3	1	1	9
70-	90	41	17	2	30	2	

* 潜在性結核感染症:結核の無症状病原体保有者のうち医療を必要とするもの

2 細菌検査状況

感染症の病原体に関する情報を収集するため、愛媛県感染症発生動向調査事業病原体検査要領に基づき、病原体検査を実施した。

(1) 全数把握対象感染症

ア 腸管出血性大腸菌感染症

県内で腸管出血性大腸菌(EHEC)感染症患者及び無症状病原体保有者の届出があった場合には、分離された菌株について当所で確認検査を実施するとともに、国立感染症研究所に菌株を送付している。国立感染症研究所では、EHEC O26, O91, O103, O111, O121, O145, O157, O165 については multilocus variable-number tandem repeat analysis (MLVA) 法による型別を実施し、その他の EHEC についてはパルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)法による型別を実施して、全国規模の同時多発的な集団発生“diffuse outbreak (散在的集団発生)”を監視している。当所では、分離株の生化学的性状、O 抗原及び H 抗原

の血清型別、ベロ毒素(VT)の型別、薬剤感受性試験、PFGE 法に加え、EHEC O157, O26, O111 については MLVA 法を実施し、さらに EHEC O157 については迅速に検査可能である IS (Insertion Sequence) -Printing System (東洋紡)を実施している。薬剤感受性試験は、臨床・検査標準協会(CLSI)の抗菌薬ディスク感受性試験実施基準に基づき、アンピシリン(ABPC)、セフトキシム(CTX)、ゲンタマイシン(GM)、カナマイシン(KM)、イミペネム(IPA)、ノフロキサシン(NFLX)、シプロフロキサシン(CPFX)、ナリジクス酸(NA)、ST 合剤(SXT)、メロペネム(MEPM)、セフトジジム(CAZ)、ホスホマイシン(FOM)、クロラムフェニコール(CP)、セフォキシチン(CFX)、アミカシン(AMK)、ストレプトマイシン(SM)、テトラサイクリン(TC)、コリスチン(CL)の 18 薬剤に対する耐性の有無を判定している。

県内で届出のあった EHEC 患者及び無症状病原体保有者 17 名から分離された EHEC について解析を行った(表 8)。分離株の血清型別及び VT 型別を併せた分類で

表 8 愛媛県内における腸管出血性大腸菌感染症患者からの分離株(2020 年)

事例番号	診断月日	保健所名	疫学情報	患者感染者数 (無症状者再掲)	血清型		VT型別	病原因子	耐性薬剤	MLVA型 ¹⁾	MLVA ²⁾ コンプレックス	ISコード ³⁾	株数
					O	H							
1	2/14	松山市	散発	1 (1)	91	-	1	<i>eae, hlyA</i>	ABPC, NA, TC	20m8002			1
2	4/6	八幡浜	散発	1	121	19	2	<i>eae, hlyA</i>	なし	20m5001			1
3	5/22	西条	散発	1 (1)	103	2	1	<i>eae, hlyA</i>	なし	18m4005			1
4	6/12	松山市	散発	1 (1)	103	2	1	<i>eae, hlyA</i>	なし	18m4006			1
5	6/17	松山市	散発	1	186	2	1	<i>eae, hlyA</i>	SM, TC				1
6	6/17	松山市	散発	1	111	- (Hg8) ⁴⁾	1, 2	<i>eae, hlyA</i>	ABPC, KM, NA, SXT, CP, CFX, SM, TC	20m3009			1
7	6/18	八幡浜	散発	1 (1)	8	19	1	<i>eae, hlyA</i>	ABPC, SM				1
8	7/31	松山市	散発	1 (1)	145	-	1, 2	<i>eae, hlyA</i>	ABPC, SM, TC	20m6004			1
9	9/2-9/6	今治	家庭内	2 (1)	157	7	2	<i>eae, hlyA</i>	SXT, CP, SM, TC	20m0185	20c019	305457- 211242	2
10	9/3-9/15	松山市	家庭内, 施設内	4	157	7	1, 2	<i>eae, hlyA</i>	CP, SM, TC	17m0160		317577- 211757	4
11	9/29	松山市	散発	1	157	7	1, 2	<i>eae, hlyA</i>	SXT, CP, SM, TC	17m0160		317577- 211757	1
12	10/12	松山市	散発	1	157	7	1, 2	<i>eae, hlyA</i>	SXT, CP, SM, TC	17m0160		317577- 211757	1
13	10/23	松山市	散発	1	26	11	1	<i>eae, hlyA</i>	FOM	20m2140			1
計				17 (6)									17

1) MLVA : ゲノム上に散在するリポート配列のリポート数の違いを基に菌株を型別する方法。国立感染症研究所によって付与された MLVA 型。"20mXXXX" [-20, 2020 (分離年), -m, MLVA, -XXXX, 番号] と表記。

2) MLVA コンプレックス : SLV (Single locus variant : 一遺伝子座でリポート数が異なる, PFGE における 2~3 バンド違いと同様の意味。) の関係にある MLVA 型。"20cYYY" [-20, 2020 (分離年), -c, complex, -YYY, 番号] と表記。

3) IS コード : IS (Insertion sequence : 大腸菌ゲノム内部を移動する配列) と 4 種の病原因子の有無を Multiplex PCR で検出することによりタイピングを行う方法。結果をコード化することにより菌株間の比較が可能。

4) H-genotyping PCR による判別。国立感染症研究所で実施。

は、O157:H7 VT1&2 が 6 株、O157:H7 VT2, O103:H2 VT1 が各 2 株、O8:H19 VT1, O26:H11 VT1, O91:H-VT1, O111:H- (Hg8) VT1&2, O121:H19 VT2, O145:H-VT1&2, O186:H2 VT1 が各 1 株であった。

事例 1(無症状病原体保有者 1 名, O91:H- VT1), 事例 3(無症状病原体保有者 1 名, O103:H2 VT1), 事例 4(無症状病原体保有者 1 名, O103:H2 VT1), 事例 7(無症状病原体保有者 1 名, O8:H19 VT1)及び事例 8(無症状病原体保有者 1 名, O145:H- VT1&2)の 5 事例は、それぞれ職場等の健康診断(検便検査)で確認された。このうち、事例 3 は福岡市、愛知県、堺市、長崎県、大分県、横浜市、佐賀県及び群馬県で分離された株と MLVA 型が一致したが、疫学的な関連は見いだせなかった。

事例 5(患者 1 名, O186:H2 VT1)は、横須賀市、長野市、新潟県、新潟市、愛知県及び広島県分離株と PFGE 型が一致したが、疫学的な関連は見いだせなかった。

事例 6(患者 1 名, O111:H- (Hg8) VT1&2)は、新潟市、福山市、岡山県及び広島市分離株と MLVA 型が一致したが、疫学的な関連は見いだせなかった。

事例 9(患者 1 名、無症状病原体保有者 1 名, O157:H7 VT2)は、MLVA 型(20m0185)が広島県及び埼玉県分離株と一致し、MLVA コンプレックス型(20c019)が 2020 年 6~11 月の期間に、主に西日本及び関東地域で広く分離された株と同一であった。

事例 10(患者 4 名, O157:H7 VT1&2)及び事例 11(患者 1 名, O157:H7 VT1&2), 事例 12(患者 1 名 O157:H7 VT1&2)は、松山市保健所管内で発生した事例で、3 事例ともに、同一系列焼肉店での喫食者及び喫食者家族であった。分子疫学解析の結果、IS コード、PFGE 型及び MLVA 型が全て一致していたが、疫学調査の結果、食中毒事例ではないと判断されている。また、当該 MLVA 型(17m0160)は、2020 年 8~10 月の期間に徳島県及び山口県で分離された株と同一であったが、疫学的な関連は見いだせなかった。

病原因子関連遺伝子は、全ての株が *eae* 及び *hlyA* 遺伝子を共に保有していた。

薬剤感受性試験の結果、ABPC, KM, NA, SXT, CP, CFX, SM, TC の 8 剤耐性が 1 株(1 事例)、SXT, CP, SM, TC の 4 剤耐性が 4 株(3 事例)、ABPC, NA, TC または ABPC, SM, TC もしくは CP, SM, TC の 3 剤耐性が 6 株(3 事例)、SM, TC または ABPC, SM の 2 剤耐性が 2 株(2 事例)、FOM の 1 剤耐性が 1 株(1 事例)であった。

イ 腸チフス

県内で腸チフスの届出があった場合は、分離された菌

株について当所で確認検査を実施するとともに、「腸チフス防疫対策実施要綱」(昭和 41 年 11 月 16 日付け衛発 788 号厚生省公衆衛生局長通達「腸チフス対策の推進について」)に基づき、国立感染症研究所に菌株を送付している。国立感染症研究所ではファージ型別を実施している。

県内で届出のあった腸チフス患者 1 名はインドネシアへの渡航歴があり、分離されたチフス菌のファージ型は D2 であった(表 9)。

ウ カルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症

県内でカルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)感染症の届出があった場合は、平成 29 年 3 月 28 日付け健発 0328 第 4 号厚生労働省健康局結核感染症課長通知「カルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)感染症等に係る試験検査の実施について」に基づき、当該菌株について詳細な分子疫学解析を実施している。

県内で届出のあった CRE 感染症患者 19 名中、18 株が搬入された。菌種の内訳は、*Klebsiella aerogenes*(旧名 *Enterobacter aerogenes*)8 株、*Enterobacter cloacae* 3 株、*Enterobacter asburiae* 2 株、*Klebsiella pneumonia* 1 株、*Morganella morganii* 1 株、*Cedecea neteri* 1 株、*Escherichia coli* 1 株、*Citrobacter freundii* 1 株であった(表 10)。PCR 法によりカルバペネマーゼ遺伝子(NDM, KPC, IMP, VIM, OXA-48, GES)を解析した結果、搬入された 18 株はいずれのカルバペネマーゼ遺伝子も保有していなかった。

事例番号 13 及び 14 は、別の医療機関から届出された CRE であるが、管轄保健所の積極的疫学調査の結果、この 2 事例は同一の老人保健施設利用者であることが判明した。そこで、施設内感染の可能性を疑い、PFGE 解析を実施したところ、全く別のバンドパターンを示し、施設内感染を否定する結果であった。

エ 劇症型溶血性レンサ球菌感染症

県内で劇症型溶血性レンサ球菌感染症の届出があった場合には、当所で当該菌株について Lancefield の分類により群別を行い、A 群溶血性レンサ球菌については T

表 9 愛媛県におけるチフス分離株(2020 年)

診断月日	保健所名	菌型(血清型)	ファージ型別	渡航歴
3/13	中予	<i>Salmonella</i> Typhi	D2	インドネシア

表 10 愛媛県におけるカルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症患者からの分離株(2020年)

事例番号	診断月日	保健所	検出検体	検出菌種	βラクタマーゼ遺伝子
1	1/19	松山市	胆汁	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	検出せず
2	2/20	今治	咽頭ぬぐい液	<i>Enterobacter cloacae</i>	検出せず
3	4/3	松山市	開放性膿	<i>Enterobacter asburiae</i>	検出せず
4	7/2	宇和島	尿	<i>Morganella morganii</i>	検出せず
5	7/10	松山市	血液	<i>Klebsiella aerogenes</i> ¹⁾	検出せず
6	7/31	松山市	喀痰	<i>Klebsiella aerogenes</i> ¹⁾	検出せず
7	8/6	四国中央	尿	<i>Klebsiella aerogenes</i> ¹⁾	検出せず
8	8/7	宇和島	胆汁	<i>Cedecea neteri</i>	検出せず
9	8/11	宇和島	便	<i>Enterobacter asburiae</i>	検出せず
10	8/21	松山市	血液	<i>Escherichia coli</i>	検出せず
11	8/22	松山市	尿	<i>Klebsiella aerogenes</i> ¹⁾	検出せず
12	8/22	松山市	血液	<i>Klebsiella aerogenes</i> ¹⁾	検出せず
13	8/29	四国中央	会陰部分泌物	<i>Enterobacter cloacae</i>	検出せず
14	8/31	四国中央	尿	<i>Enterobacter cloacae</i>	検出せず
15	11/20	宇和島	喀痰	<i>Citrobacter freundii</i>	検出せず
16	12/3	松山市	膿	<i>Klebsiella aerogenes</i> ¹⁾	検出せず
17	12/10	宇和島	尿	<i>Klebsiella aerogenes</i>	検出せず
18	12/17	今治	胆汁	<i>Klebsiella aerogenes</i> ¹⁾	検出せず

1) 旧名: *Enterobacter aerogenes*

血清型別を実施するとともに、全ての菌株は国立感染症研究所に送付している。国立感染症研究所では、A 群溶血性レンサ球菌については M 血清型別及び *emm* 遺伝子型並びに発熱毒素遺伝子の検査を、B 群溶血性レンサ球菌については血清型別を、C 群・G 群溶血性レンサ球菌については *emm* 遺伝子型別を実施し、全ての菌株について、アンピシリン(ABPC)、ペニシリン G(PCG)、セファゾリン(CEZ)、セフトキシム(CTX)、メロペネム(MEPM)、イミペネム(IMP)、パニペネム(PAPM)、エリスロマイシン(EM)、クリンダマイシン(CLDM)、リネゾリド(LZD)、シプロフロキサシン(CPFX)、ミノサイクリン(MINO)の計 12 剤について薬剤感受性試験を実施している。

県内で届出のあった劇症型溶血レンサ球菌感染症患者 8 名中 8 株が搬入された。Lancefield 分類による群別の結果、A 群溶血性レンサ球菌 4 株、B 群溶血性レンサ球菌 2 株、G 群溶血性レンサ球菌 2 株であった(表 11)。

A 群溶血性レンサ球菌 4 株の T 血清型別は、T1、TB3264 が各 1 株、T 型別不能が 2 株であった。M 血清型別は、M1 が 1 株、M 型別不能が 2 株であった。*emm* 遺伝子型別は *emm1.0*、*emm58.0*、*emm89.0*、*stG485.0* が各 1 株であった。発熱毒素遺伝子は *speA*、*speB*、*speF* 遺伝子保有株が 2 株、*speB*、*speC*、*speF* 遺伝子保有株が 1 株であった。B 群溶血性レンサ球菌 2 株の血清型別は、II 型、III 型が各 1 株であった。G 群溶血性レンサ球菌 2 株

表 11 愛媛県における劇症型溶血性レンサ球菌感染症患者からの分離株(2020年)

診断月日	保健所名	菌種	Lancefield群別		M蛋白		発熱毒素遺伝子	耐性薬剤 ¹⁾
			血清型	T蛋白 血清型別	血清型別	<i>emm</i> 遺伝子型別		
2/12	松山市	<i>Streptococcus pyogenes</i>	A群	T1	M1	<i>emm1.0</i>	<i>speA</i> 、 <i>speB</i> 、 <i>speF</i>	なし
3/6	宇和島	<i>Streptococcus agalactiae</i>	B群 III型					EM、CLDM、MINO耐性
4/19	松山市	<i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>subsp. equisimilis</i>	A群	型別不能		<i>stG485.0</i>		なし
6/19	中予	<i>Streptococcus pyogenes</i>	A群	型別不能	型別不能	<i>emm58.0</i>	<i>speA</i> 、 <i>speB</i> 、 <i>speF</i>	MINO耐性
7/13	松山市	<i>Streptococcus agalactiae</i>	B群 II型					EM、MINO耐性、EM誘導CLDM耐性
8/12	松山市	<i>Streptococcus pyogenes</i>	A群	TB3264	型別不能	<i>emm89.0</i>	<i>speB</i> 、 <i>speC</i> 、 <i>speF</i>	CPFX低感受性
8/17	宇和島	<i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>subsp. equisimilis</i>	G群			<i>stG6792.3</i>		なし
11/14	松山市	<i>Streptococcus dysgalactiae</i> <i>subsp. equisimilis</i>	G群			<i>stG245.0</i>		EM、CLDM、MINO耐性(<i>emm</i> 遺伝子保有)

1) ドライプレート(栄研化学)を用い、CLSI M100-S23に準拠し、判定を実施。ただし、CEZはCTX、CPFXはLVFX、MINOはTCの基準に従う。

の *emm* 遺伝子型別は、*stG245.0*, *stG6792.3* が各 1 株であった。

薬剤感受性試験では、A 群溶血性レンサ球菌 4 株中 1 株に、B 群溶血性レンサ球菌 2 株中 2 株に、G 群溶血性レンサ球菌 2 株中 1 株に、耐性薬剤が確認された。また、A 群溶血性レンサ球菌の 4 株中 1 株に薬剤低感受性が確認された。

(2) 定点把握対象感染症

愛媛県感染症発生動向調査事業実施要綱に定められた指定届出機関のうち、病原体定点等の医療機関において、A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎等患者から採取された検体について細菌学的検査を実施している。

ア A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎

咽頭ぬぐい液を羊血液寒天培地で分離を行い、 β 溶血を認めた集落について同定検査及び Lancefield の分類による群別試験を実施した。A 群溶血性レンサ球菌と同定された菌株については、T 血清型別を実施した。

病原体定点において A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎患者から採取された咽頭ぬぐい液 7 件中 7 件(100%)から A 群溶血性レンサ球菌が分離された。T 血清型別は、T1 が 4 株(57%)、TB3264 が 2 株(29%)、T 型別不能が 1 株(14%)であった(表 12)。

イ 感染性胃腸炎

検査対象病原体は下痢原性大腸菌、サルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌とし、通常 3 種類の選択分離培地上に発育した集落を釣菌し、生化学的性状試験及び血清学的試験等により同定している。

大腸菌は 11 種類(*aeae*, *astA*, *aggR*, *bfpA*, *invE*, *elt*, *esth*, *ipaH*, EAF, CVD432, *stx*)の病原因子関連遺伝子の有無を PCR 法で確認し、腸管出血性大腸菌(EHEC)、腸管侵入性大腸菌(EIEC)、腸管毒素原性大腸菌(ETEC)、腸管病原性大腸菌(EPEC)及び腸管凝集付着性大腸菌(EAggEC)に分類し、市販免疫血清で血清型別を実施している。

カンピロバクター属菌は、*Campylobacter spp.*, *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, *C. upsaliensis*, *C. fetus* を対象とした Multiplex-PCR を実施し、*C. jejuni* については Penner の耐熱性抗原による血清型別試験を実施している。

感染性胃腸炎患者糞便検体 4 件について病原体検索を行なった結果、1 件からサルモネラ属菌 1 株が検出され、血清型は *Salmonella Infantis* であった(表 12)。

ウ 細菌性髄膜炎

病原体定点から搬入された細菌性髄膜炎患者由来菌株 3 株(メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)2 株, C 群溶血性レンサ球菌 1 株)について解析を実施した。

MRSA として搬入された株は、セフォキシチンディスクを用いたディスク拡散法による同定検査を実施後、PCR 法を用いてメチシリン耐性遺伝子 *mecA* の有無を確認した結果、搬入された 2 株は共に MRSA と確認された。C 群溶血性レンサ球菌として搬入された株は、血液寒天培地上で α 溶血を示し、カタラーゼ試験は陽性であったが、その他の同定試験(グラム染色、Lancefield の分類による群別試験)の結果、レンサ球菌を否定する結果となった。そこで、16S rRNA 領域(1600bp)の塩基配列を決定したところ、当該菌株は *Staphylococcus caprae* と 100%一致した。

表 12 愛媛県における定点把握対象感染症患者からの病原細菌検出状況(2020 年)

疾患名	検出病原菌	血清型別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	
A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎	<i>S. pyogenes</i> (A群)	T1	1	2						1					4	
		TB3264				1								1	2	
		型別不能							1							1
		計	1	2	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	7	
	検査数	1	2	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	7		
感染性胃腸炎	病原大腸菌 サルモネラ属菌 カンピロバクター属菌												1		1	
		計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
		検査数	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4

3 ウイルス検査状況

(1) 全数把握対象感染症

県保健所及び松山市から依頼を受けた検体について遺伝子増幅法によるウイルス検査を実施した。急性弛緩性麻痺(急性灰白髄炎を除く)患者検体についてはウイルス分離検査も行った。

ア 重症熱性血小板減少症候群(SFTS)

疑い患者7例について検査した結果、2例からSFTSウイルスが検出された(検出率28.6%)。

イ E型肝炎

疑い患者1例について検査した結果、E型肝炎ウイルスは検出されなかった。

ウ 風しん

疑い患者1例について検査した結果、風しんウイルスは検出されなかった。

エ 麻しん

疑い患者2例について検査した結果、麻しんウイルスは検出されなかった。

オ 急性弛緩性麻痺(急性灰白髄炎を除く)

疑い患者1例について検査した結果、ウイルスは検出されなかった。

カ 新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)感染症

2020年2月1日に指定感染症(2021年2月13日からは新型インフルエンザ等感染症)となった新型コロナウイルス感染症について、2020年2月3日より当所での遺伝子増幅検査を開始し、8061検体(鼻咽頭ぬぐい液、咽頭ぬぐい液、唾液、髄液、喀痰)実施した。表13に当所で実施した検査数と県内の陽性者数の推移を示した。

(2) 定点把握対象感染症

愛媛県感染症発生動向調査事業実施要綱に定められた指定届出機関のうち、病原体定点等の医療機関において、ウイルス検査対象疾患、呼吸器感染症及び発疹症等患者から採取された検体についてウイルス学的検査を実施した。呼吸器感染症等患者検体からのウイルス分離にはFL, RD-18s, Vero細胞を常用し、インフルエンザ流行期にはMDCK細胞を併用した。また必要に応じてPCR法、リアルタイムPCR法を実施した。感染性胃腸炎患者

検体からのウイルス検索には、電子顕微鏡法、PCR法、リアルタイムPCR法及びイムノクロマト(IC)法を用いた。呼吸器感染症等患者検体72例から検出されたウイルスは54例(検出率75.4%)、感染性胃腸炎患者検体7例から検出されたウイルスは5例(検出率71.4%)であった。

呼吸器感染症等患者検体からの月別ウイルス検出状況を表14に、2019/2020シーズンのインフルエンザウイルス検出状況を表15に、感染性胃腸炎患者検体からの月別ウイルス検出状況を表16に示した。

インフルエンザウイルスは、1月～3月に計45例検出され、4月以降は検出されなかった。内訳は、AH1pdm09が40例、AH3が1例、B(Victoria系統)が4例であり、B(山形系統)は検出されなかった。2019/2020シーズン(2019年9月～2020年8月)でみると、計92例が検出された。AH1pdm09は2019年9月～2020年3月に渡って計86例検出された。AH3は1月に1件のみ検出された。B(Victoria系統)は2019年9月と2020年1月～2月に計5例検出された。B(山形系統)はシーズンを通して検出されなかった。本年の流行シーズン(2019/2020シーズン)は2020年3月までAH1pdm09が主に流行した。4月以降は新型コロナウイルス流行の影響と考えられる全国的なインフルエンザ患者の減少もあり、インフルエンザウイルスは検出されなかった。

エンテロウイルスは、コクサッキーウイルス(CV)A群(4, 10及び16型)が8例、ライノウイルスが1例検出された。CV-A群は手足口病とヘルパンギーナ患者検体から検出された。手足口病患者検体からCV-A10が1例、CV-A16が2例の計3例が検出され、ヘルパンギーナ患者検体からCV-A4が3例、CV-A10が2例の計5例が検出された。また、ライノウイルスは咽頭結膜熱患者検体から1例検出された。

本年、アデノウイルスは呼吸器感染症等患者検体から検出されなかった。

感染性胃腸炎患者検体からのウイルス検出状況は、ノロウイルスGIIが2例(検出率28.6%)、アストロウイルスが2例(28.6%)、アデノウイルスが1例(14.3%)であった。ノロウイルスGIは検出されなかった。

表13 SARS-CoV-2 遺伝子増幅検査と県内陽性者の状況

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
検査数	0	42	308	1054	1193	499	440	828	201	187	1862	1447	8061
県内陽性者	0	0	9	38	35	0	7	25	0	2	198	151	465

表 14 呼吸器感染症等患者検体からの月別ウイルス検出状況

ウイルス名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
インフルエンザ AH1pdm09	28	11	1										40
AH3	1												1
B(Victoria 系統)			3	1									4
B(山形系統)													
コクサッキーA 4型									1			2	3
10型									1	1	1		3
16型	2												2
ライノ								1					1
合計	34	12	1	0	0	0	0	1	2	1	1	2	54
検査数	39	16	2	3	3	6	2	1	2	1	3	2	80

表 15 2019/2020 シーズンの月別インフルエンザウイルス検出状況

ウイルス型	2019年				2020年								合計	
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月		
AH1pdm09	4	3	6	33	28	11	1							86
AH3					1									1
B(Victoria 系統)	1				3	1								5
B(山形系統)														0
合計	5	3	6	33	32	12	1	0	0	0	0	0	0	92

表 16 感染性胃腸炎患者検体からの月別ウイルス検出状況

ウイルス名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
ノロウイルス GII	1	1											2
アストロウイルス			2										2
アデノウイルス			1										1
合計	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
検体数	2	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7

令和2年度感染症流行予測調査成績

ウイルス科

本調査は、厚生労働省からの委託で感染症予防対策の一環として全国規模で行われている事業である。令和2年度は日本脳炎感染源調査(豚)、日本脳炎感受性調査(中予保健所管内)、インフルエンザ感受性調査(中予保健所管内)、ポリオ感受性調査(中予保健所管内)、新型インフルエンザ感染源調査(豚)の5事項を分担した。なお、例年はインフルエンザ集団発生時の調査を県単事業として実施していたが、本年度、集団発生事例は確認されず、調査は実施しなかった。

1 日本脳炎感染源調査(豚)

令和2年7月初旬から9月中旬まで、旬ごとに10頭ずつ計80頭の豚血清について日本脳炎ウイルスHI抗体価を測定した。対象は6ヶ月齢の肥育豚で、ウイルス抗原には日本脳炎ウイルスJaGAR#01株(デンカ生研製)を用いた。HI抗体価が40倍以上の検体については2ME処理を行い、抗体価が1/8以下に低下したものを2ME感受性抗体陽性(新鮮感染例)と判定した。成績は表1に示した。

7月中旬にHI抗体価が上昇した豚が認められ、8月下旬に抗体保有率が100%となった。その後、9月上旬は30%、9月中旬は80%の抗体保有率であった。2ME感受性抗体は9月上旬と中旬に認められた。なお、本年度、県内での日本脳炎患者の届出はなかった。

2 日本脳炎感受性調査(ヒト)

令和2年7月から8月の間に中予保健所管内で採取された血清220件について、ペルオキシダーゼ抗ペルオキシダーゼ(PAP)法を用いたフォーカス計測法で日本脳炎ウイルスの中和抗体価を測定した。結果は表2に示した。

10倍以上の日本脳炎ウイルス抗体保有率は、5~19歳は90.5~95.7%と高く、20歳代も86.4%を維持していた。しかし、30歳代では63.6%となり、40歳代は31.8%、50歳代が27.3%、60歳以降は13.6%であった。定期予防接種の第1期標準接種年齢(3歳)未満の幼児が含まれる、0~4歳の抗体保有率は22.7%であった。

3 インフルエンザ感受性調査(ヒト)

令和2年7月から8月の間に中予保健所管内で採取された血清242件について、インフルエンザ流行前のインフルエンザHI抗体価を測定した。測定用ウイルス抗原として、A型はA/広東-茂南/SWL1536/2019(H1N1)pdm09及びA/香港/2671/2019(H3N2)を、B型はB/ブーケット/3073/2013(山形系統)及びB/ベクトリア/705/2018(Victoria系統)を用いた。結果は表3に示した。

AH1pdm09亜型に対する40倍以上の抗体保有率(以下、抗体保有率)は、全体では22.3%で、昨年度(40.8%)より18.5%低かった。5~29歳の各年齢区分での抗体保有率は30%程度であり、5~9歳が36.4%と最も高かったが、その他の年齢区分では30%未満となり、0~4歳で2.3%と最も低かった。A(H3N2)亜型に対する抗体保有率は、全体では40.5%で、昨年度(39.2%)より1.3%高かった。5~39歳の各年齢区分で抗体保有率は40%を超え、30~39歳が77.3%と最も高かった。50歳以降は30%を下回り、60歳代で9.1%と最も低かった。B型(山形系統)に対する抗体保有率は、全体では9.9%であり、昨年度(38.4%)より28.5%低かった。10~14歳の抗体保有率が26.1%と最も高かったが、全ての各年齢区分で抗体保有率が30%を下回り、特に60歳以降は0%であった。B型(Victoria系統)に対する抗体保有率は、全体では10.7%と、調査株の中で最も低く、また、昨年度(24.0%)より13.2%低下した。40~49歳の抗体保有率が36.4%と最も高かったが、それ以外の全ての年齢区分で30%を下回り、5~9歳では0%であった。

4 ポリオ感受性調査(ヒト)

令和2年7月から8月の間に中予保健所管内で採取された血清198件についてポリオ中和抗体価を測定した。なお、感染症流行予測調査実施要領に従い、ポリオウイルス1型及び3型については衛生環境研究所で、2型については国立感染症研究所で測定を行った。ウイルスはSabin株を用い、カニクイザル腎臓由来LLCMK2細胞によるマイクロ中和法で実施した。結果は表4に示した。

ポリオ1型、2型、3型の4倍以上の各中和抗体保有率(以下、中和抗体保有率)は、それぞれ、100.0%、98.8%、82.8%で、3型が最も低かった。1型の全ての年齢区分と2型の0~1歳と40歳以降を除く年齢区分で中和抗体保有率は100.0%であった。3型では、0~9歳の各年齢区分と40歳以降で中和抗体保有率は90%以上であったが、それ以外の年齢区分では、60.9~81.0%と90%を下回った。

0~9歳は1~3型全てについて中和抗体保有率が95%以上と高い値を示したが、これは定期予防接種として平

成 24 年 9 月から導入された不活化ポリオワクチンによる効果と考えられた。

5 新型インフルエンザ感染源調査(豚)

新型インフルエンザの出現監視を目的とし、県内産豚における A 型インフルエンザウイルス保有状況を調査した。検体は、令和 2 年 11 月から令和 3 年 3 月までの 5 か月間に、発育不良豚を中心に各月 20 頭ずつ計 100 頭から採取した鼻腔ぬぐい液を用いた。ウイルス分離には MDCK 細胞を使用し、流行予測事業検査術式に基づいて行った。

検査の結果、A 型インフルエンザウイルスは検出されなかった。

6 インフルエンザ集団発生時等における調査

例年、インフルエンザの流行状況を把握するため、インフルエンザ様疾患集団発生例等の患者検体から MDCK 細胞を用いて、インフルエンザウイルス分離検査を実施し、必要に応じてリアルタイム RT-PCR 法で遺伝子検査を実施している。しかし新型コロナウイルス流行の影響もあり、2019/2020 シーズンは県内の集団発生届出施設がなかったため、調査を実施しなかった。

表 1 令和2年度 日本脳炎感染源調査 (豚の日本脳炎ウイルス HI 抗体保有状況)

採血月日	検査数	H I 抗体価の分布								陽性率 (%)	2ME 感受性抗体		飼育地
		<10	10	20	40	80	160	320	640≤		陽性	(%)	
7/7	10	10								0			大洲市
7/13	10	3				2	4	1		70.0			西予市
7/28	10	10								0			鬼北町
8/4	10	10								0			今治市
8/17	10	6			1	1	1	1		40.0			大洲市
8/26	10					1	4	4	1	100.0			西予市
9/8	10	7				1	2			30.0	1/3	33.3	鬼北町
9/15	10	2					1	6	1	80.0	3/8	37.5	今治市

表 2 令和2年度 年齢区分別日本脳炎ウイルス中和抗体保有状況

ウイルス	年齢区分	検査数	中和抗体価							陽性(10倍以上)	
			<10	10	20	40	80	160	320≤	例数	(%)
日本脳炎 ウイルス (BeijinF-1 株)	0~4	44	34	3		2	1	3	1	10	22.7
	5~9	22	1		1		4	2	14	21	95.5
	10~14	23	1			3	2	5	12	22	95.7
	15~19	21	2	1	1	1	1	6	9	19	90.5
	20~29	22	3			1	1	4	13	19	86.4
	30~39	22	8		1	2	2	2	7	14	63.6
	40~49	22	15	2	4	1				7	31.8
	50~59	22	16	2	1	2	1			6	27.3
	60以上	22	19	1	1		1			3	13.6
	計	220	99	9	9	12	13	22	56	121	55.0

表3 令和2年度 年齢区分別インフルエンザ HI 抗体保有状況

ウイルス型別	年齢区分	検査数	HI 抗体価								10倍以上		40倍以上		
			<10	10	20	40	80	160	320	640≦	例数	(%)	例数	(%)	
A/広東-茂南 /SWL1536 /2019 (H1N1)pdm09	0~4	44	34	7	2	1						10	22.7	1	2.3
	5~9	22	6	4	4	6	2					16	72.7	8	36.4
	10~14	23	7	6	3	3	2	1	1			16	69.6	7	30.4
	15~19	21	4	3	7	2	4	1				17	81.0	7	33.3
	20~29	44	7	7	15	12	2	1				37	84.1	15	34.1
	30~39	22	3	6	11		2					19	86.4	2	9.1
	40~49	22	9	1	6	3	1	2				13	59.1	6	27.3
	50~59	22	4	7	7	1	2		1			18	81.8	4	18.2
	60以上	22	3	8	7	2	2					19	86.4	4	18.2
	計	242	77	49	62	30	17	5	2	0		165	68.2	54	22.3
A/香港 /2671/2019 (H3N2)	0~4	44	23	1	6	3	1		1			21	47.7	5	11.4
	5~9	22	2	2	8	6	4					20	90.9	10	45.5
	10~14	23	1	2	7	9	4					22	95.7	13	56.5
	15~19	21		5	6	9	1					21	100.0	10	47.6
	20~29	44	1	3	11	14	9	5		1		43	97.7	29	65.9
	30~39	22			5	9	5		2	1		22	100.0	17	77.3
	40~49	22	1	6	8	3	1	3				21	95.5	7	31.8
	50~59	22	2	5	1	4	1					20	90.9	5	22.7
	60以上	22	5	9	6	2						17	77.3	2	9.1
	計	242	35	42	67	59	26	8	3	2		207	85.5	98	40.5
B/プーケット /3073/2013 (山形系統)	0~4	44	33	1		1						11	25.0	1	2.3
	5~9	22	6	8	5	3						16	72.7	3	13.6
	10~14	23	7	4	6	2	2	1	1			16	69.6	6	26.1
	15~19	21	7	7	5	1	1					14	66.7	2	9.5
	20~29	44	9	17	15	3						35	79.5	3	6.8
	30~39	22	4	7	7	2	2					18	81.8	4	18.2
	40~49	22	12	5	3	1	1					10	45.5	2	9.1
	50~59	22	11	3	5	3						11	50.0	3	13.6
	60以上	22	11	5	6							11	50.0	0	0.0
	計	242	100	66	52	16	6	1	1	0		142	58.7	24	9.9
B/ビクトリア /705/2018 (Victoria 系統)	0~4	44	35	6	2			1				9	20.5	1	2.3
	5~9	22	2	2								2	9.1	0	0.0
	10~14	23	13	4	3	3						10	43.5	3	13.0
	15~19	21	12	6	2	1						9	42.9	1	4.8
	20~29	44	24	13	6	1						20	45.5	1	2.3
	30~39	22	8	4	6	3	1					14	63.6	4	18.2
	40~49	22	6	2	6	6	2					16	72.7	8	36.4
	50~59	22	9	3	4	5	1					13	59.1	6	27.3
	60以上	22	14	2	4	2						8	36.4	2	9.1
	計	242	141	42	33	21	4	1	0	0		101	41.7	26	10.7

表4 令和2年度 年齢区分別ポリオウイルス中和抗体保有状況

ウイルス 型別	年齢 区分	検査数	中和抗体価									4倍以上		64倍以上	
			<4	4	8	16	32	64	128	256	512≤	例数	(%)	例数	(%)
ポリオ 1型	0～1	22			1	1		2	4	4	10	22	100.0	20	90.9
	2～3	22						1	1	1	19	22	100.0	22	100.0
	4～9	22					1	4	4	8	5	22	100.0	21	95.5
	10～14	23				2	3	1	7	5	5	23	100.0	18	78.3
	15～19	21				1	1	6	5	6	2	21	100.0	19	90.5
	20～24	22			1	3	1	7	6	2	2	22	100.0	17	77.3
	25～29	22		1		1	7	2	5	3	3	22	100.0	13	59.1
	30～39	22			1	1	4	6	7	2	1	22	100.0	16	72.7
	40以上	22		1		2	3	3	4	3	6	22	100.0	16	72.7
計	198	0	2	3	11	20	32	43	34	53	198	100.0	162	81.8	
ポリオ 2型	0～1	21	1					3	5	2	10	20	95.2	20	95.2
	2～3	22						1	3	6	12	22	100.0	22	100.0
	4～9	22				1	4	4	6	4	3	22	100.0	17	77.3
	10～14	23		1	2	2		6	7	2	3	23	100.0	18	78.3
	15～19	21			1	2	5	5	6		2	21	100.0	13	61.9
	20～24	22		1	3	2	4	8	2	2		22	100.0	12	54.5
	25～29	22		2	1	5	3	4	3	2	2	22	100.0	11	50.0
	30～39	22		1	2	4	7	6	1	1		22	100.0	8	36.4
	40以上	66	2	4	9	5	13	15	9	5	4	64	97.0	33	50.0
計	241	3	9	18	21	36	52	42	24	36	238	98.8	154	63.9	
ポリオ 3型	0～1	22	1			1	3		3	6	8	21	95.5	17	77.3
	2～3	22				1	1	2	3	1	14	22	100.0	20	90.9
	4～9	22			3	1	2	3	2	4	7	22	100.0	16	72.7
	10～14	23	9		1	4		3	3	2	1	14	60.9	9	39.1
	15～19	21	4	2	2	4	4	1	1	1	2	17	81.0	5	23.8
	20～24	22	8	1	4	5	1	1	2			14	63.6	3	13.6
	25～29	22	5	3	5	3	4	1	1			17	77.3	2	9.1
	30～39	22	5	3	8	2	3	1				17	77.3	1	4.5
	40以上	22	2	2	1	3	4	6	4			20	90.9	10	45.5
計	198	34	11	24	24	22	18	19	14	32	164	82.8	83	41.9	

令和2年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づく収去検査結果(県行政検査)(微生物試験)

造・加工又は流通販売されている農畜産物や加工食品等について細菌検査, 残留抗生物質検査を実施している。令和2年度は, 食品 105 検体について計 256 項目の検査を実施した(表 1)。

細菌科

その結果, 規格基準違反食品 3 検体(5 項目), 衛生規範不適合食品 5 検体(8 項目)が判明した(表 2)。

不良食品の流通を防止し, 県民の食の安全安心を確保するため, 県保健所において収去した県内で生産・製

表 1 令和2年度食品衛生監視指導計画に基づく収去検査(微生物試験)

分類	種別	検査項目	検体数	項目数
食品 、 添 加 物 等 の 規 格 基 準	清涼飲料水	大腸菌群	5	5
	氷菓	大腸菌群, EHEC	8	16
	液卵	細菌数, サルモネラ属菌	3	3
	食肉製品	大腸菌, 黄色ブドウ球菌, サルモネラ属菌, EHEC	2	8
	魚肉ねり製品	大腸菌群	5	5
	生食用鮮魚介類	腸炎ビブリオ最確数	3	3
	生食用かき	細菌数, 大腸菌最確数, 腸炎ビブリオ最確数	1	3
	豆腐	細菌数, 大腸菌群, EHEC	8	21
	冷凍食品	細菌数, 大腸菌, 大腸菌群, EHEC	10	30
	牛乳, 発酵乳, 乳飲料	細菌数, 大腸菌群	10	20
	発酵乳, 乳酸菌飲料	乳酸菌数, 大腸菌群	3	6
衛生 規 範	アイスクリーム類	細菌数, 大腸菌群, EHEC	2	6
	弁当及びびそうざい	細菌数, 大腸菌, 黄色ブドウ球菌, EHEC	20	55
	漬物	大腸菌, 腸炎ビブリオ, EHEC	5	15
	洋生菓子	細菌数, 大腸菌群, 黄色ブドウ球菌	12	36
	生めん類	細菌数, 大腸菌, 黄色ブドウ球菌	8	24
合 計			105	256

表 2 令和2年度食品収去検査結果(規格基準違反及び衛生規範不適合)

分類	種別	検体数	項目	項目数
規 格 基 準	氷菓	2	細菌数	1
			大腸菌群	2
規 格 基 準	アイスクリーム類	1	細菌数	1
			大腸菌群	1
衛 生 規 範	弁当及びびそうざい	4	細菌数	3
			大腸菌	1
			黄色ブドウ球菌	2
衛 生 規 範	めん類	1	細菌数	1
			大腸菌群	1

令和2年度水道水質検査精度管理実施結果

水質化学科

水道水質検査精度管理は、県内の水道水質検査機関で実施している試験検査の信頼性を確保するとともに、分析及び検査技術の向上を図ることを目的として、平成9年度から実施している。平成22年度からは、昭和62年度から別途実施していた県保健所対象の理化学試験精度管理

と統合し、水道事業者、保健所等12機関を対象として実施している。

本年度は、分析項目をフッ素及びその化合物、1,4-ジオキサン等の2項目とし、令和2年9月下旬に模擬試料(保健所はフッ素及びその化合物のみ実施)を対象機関に配付し、当科及び各機関は指示した方法により分析を実施した。

各機関から報告のあった分析方法及び分析結果について解析したところ、概ね良好な結果であった。

令和2年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づく収去検査結果について(県行政検査)

食品化学科

不良食品の流通を防止し、県民の食の安全安心を確

保するため、県保健所において収去した県内で製造・販売されている食品について、食品添加物、残留農薬、放射性セシウム、残留動物用医薬品等の検査を実施している。令和2年度は、延べ286検体の食品について計6,072項目の検査を実施した。

その結果、すべて基準に適合していた。

令和2年度食品衛生監視指導計画に基づく収去検査

	検体数	項目数	食品
食品添加物			
防かび剤(イマザリル等4項目)	6	24	輸入かんきつ類
保存料(安息香酸, ソルビン酸等)	74	195	魚介乾製品等
甘味料(サッカリンナトリウム)	20	20	魚肉練り製品等
着色料(酸性タール色素)	37	37	魚介調味加工品等
漂白剤(二酸化硫黄)	1	1	栗甘露煮
酸化防止剤(BHA, BHT)	5	10	魚介乾製品等
発色剤(亜硝酸根)	2	2	食肉製品
残留農薬(一斉分析)	35	5,652	県内産野菜・果物、輸入冷凍野菜
放射性セシウム	34	34	飲料水, 牛乳等
残留動物用医薬品(スルファジミジン等)	18	34	食肉, 養殖魚
遺伝子組換え食品	10	10	豆腐原料大豆
アレルギー(卵)を含む食品	20	20	菓子等
有機スズ化合物	9	18	県内産天然魚, 養殖魚
乳及び乳製品(規格試験)	15	15	牛乳, アイスクリーム, 発酵乳等
合計	286	6,072	

令和2年度医薬品等の品質調査(県行政検査)

薬品化学科

県内で製造されている医薬品, 医薬部外品の品質, 有効性及び安全性の確保を目的として, 薬務衛生課・保健所の二者により製造所への立入検査・指導を行うとともに, 収去された医薬品等について, 医薬品, 医療機器等の品質, 有効性及び安全性の確保等に関する法律に基づくGMP 調査にかかる公的認定試験検査機関として, 製造販売承認規格基準試験を実施している. 令和2年度は, 次表のとおり医薬品 1 検体(計 5 項目), 医薬部外品 5

検体(計 30 項目)の試験を実施した.

また, 後発医薬品品質確保対策として, 患者及び医療関係者が安心して後発医薬品を使用できるよう信頼性を高め, 一層の品質確保を図るため, 県内に流通している後発医薬品の溶出試験を実施している. 令和2年度は, 次表のとおり 6 検体の試験を実施した.

その他, 県内で製造される医療機器についても, 品質, 有効性及び安全性を確保するため収去検査を実施している. 令和2年度は, 1 検体(9 項目)の規格試験を実施した.

以上の試験の結果, すべて基準に適合していた.

令和2年度 医薬品等試験状況

	検体数	試験項目数	試験項目						溶出試験
			性状試験	物理試験	確認試験	純度試験	定量試験	重量偏差試験	
医薬品	1	5	1		2		1	1	
消毒綿	1	5	1		2		1	1	
医薬部外品	5	30	5	5	5	8	5	2	
パーマネントウェーブ用剤	3	18	3	3	1	8	3		
清浄綿	2	12	2	2	4		2	2	
後発医薬品	6	6							6
医療機器	1	9				8	1		
合計	13	50	6	5	7	16	7	3	6

令和2年度有害物質を含有する家庭用品の調査
(県行政検査)

薬品化学科

家庭用品の安全性を確保することを目的として、薬務衛

生課が試買した市販の家庭用品について、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律(昭和 48 年法律第 112 号)に基づく検査を実施している。令和2年度は次表のとおり、繊維製品 18 検体(計 52 項目)、化学製品 2 検体(計 10 項目)の試験を実施した。

その結果、すべて基準に適合していた。

令和2年度 家庭用品関係試験状況

	検体数	試験項目数	試験項目					
			ホルムアルデヒド		ダイルドリン	DTTB(注1)	水酸化ナトリウム	容器試験(注2)
			生後24ヶ月以内用	生後24ヶ月以内用を除く				
繊維製品	18	52	9	7	18	18		
外衣	1	3	1		1	1		
中衣	2	6	2		2	2		
肌着	2	6	2		2	2		
帽子	1	3	1		1	1		
寝衣	1	3		1	1	1		
寝具	2	4			2	2		
手袋	2	6	1	1	2	2		
くつした	4	12	2	2	4	4		
下着	3	9		3	3	3		
化学製品	2	10					2	8
家庭用洗剤	2	10					2	8
合計	20	62	9	7	18	18	2	8

(注1) 4,6-ジクロル-7-(2,4,5-トリクロルフェノキシ)-2-トリフルオルメチルベンズイミダゾール

(注2) 漏水試験、落下試験、耐アルカリ性試験及び圧縮変形試験

令和2年度大気環境基準監視調査(県行政検査)

大気環境科

大気汚染防止法第22条に基づいて、県内の8市2町(四国中央市、新居浜市、西条市、今治市、松山市、松前町、久万高原町、大洲市、八幡浜市及び宇和島市)に設置している大気汚染監視測定局32局(市設置分含む)により、大気汚染物質濃度の測定を実施している。このう

ち30測定局はテレメータシステムに接続し、毎時、常時監視を行っている(大気汚染防止法に基づく政令市である松山市分6局は同市のテレメータシステムを経由)。

測定項目のうち、微小粒子状物質、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、二酸化窒素及び一酸化炭素については環境基準が定められている。

令和2年度は、微小粒子状物質(1局)及び光化学オキシダント(全局)以外は全て環境基準に適合していた。

大気環境基準監視調査

測定日数	通年
測定項目	微小粒子状物質、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、窒素酸化物(一酸化窒素、二酸化窒素)、一酸化炭素、光化学オキシダント、総炭化水素、メタン、非メタン炭化水素、風向、風速、気温、湿度、日射量、気圧、雨量

令和2年度有害大気汚染物質調査(県行政検査)

大気環境科

大気汚染防止法に基づく有害大気汚染物質について、

県内3地点(新居浜市、西条市及び宇和島市)において、毎月1回調査を実施している。

令和2年度は、環境基準の定められているベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン及びジクロロメタンについては、いずれも環境基準値以下であった。

有害大気汚染物質調査

調査地点	新居浜市、宇和島市	西条市
調査日数	1回/月	1回/月
分析項目	ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、1,3-ブタジエン、塩化メチル、トルエン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ニッケル化合物、ベリリウム及びその化合物、マンガン及びその化合物、クロム及びその化合物、ヒ素及びその化合物、水銀及びその化合物、ベンゾ[a]ピレン 計20物質	ヒ素及びその化合物、ニッケル化合物 計2物質
分析件数	504件	

令和2年度工場・事業場立入検査結果(県行政検査)

大気環境科

ばい煙濃度等の測定や届出事項の確認等のために、

大気汚染防止法の規定に基づくばい煙発生施設およびVOC 排出施設設置工場・事業場の立入検査を実施している。また、県公害防止条例に基づく立入検査を実施している。

令和2年度は、いずれも排出基準違反はなかった。

令和2年度工場・事業場立入検査結果

法・条例の区分 項 目	大 気 汚 染 防 止 法						県公害防止条例	
	硫黄酸化物	窒素酸化物	ばいじん	塩化水素	VOC	水銀	塩素	硫化水素
調査工場数(件数)	3(3)	3(3)	4(4)	4(4)	3(4)	8(8)	1(1)	1(2)

令和2年度航空機騒音環境基準監視調査(県行政検査)

大気環境科

航空機騒音については、国において航空機騒音に係る環境基準を設定しており、県において地域の類型指定

及び騒音の測定評価を行っている。

松山空港周辺については、昭和59年3月に知事が周辺地域をⅡ類型に指定しており、毎年、空港周辺4地点(南吉田, 西垣生, 東垣生, 余戸南)において測定評価を行っている。

令和2年度は、全ての地点において環境基準を満たしていた。

航空機騒音環境基準監視調査

調査地点	4地点
測定日数	7日間連続, 4回/年(四季毎)

令和2年度広域総合水質調査(瀬戸内海調査)
(環境省委託調査)

水質環境科

瀬戸内海の水質及び底質の汚濁の実態を統一的な手法で調査することにより総合的な水質汚濁防止対策の効

果を把握すること等を目的とした環境省委託調査について、瀬戸内海沿岸11府県が、年4回(春、夏、秋、冬)同時に実施している。

令和2年度も、四国中央市から愛南町にかけて全19地点で採水し、一般項目、栄養塩類等14項目を調査、分析した。

広域総合水質調査

採水対象地点	8海域(19地点)
調査回数	4回/年
調査分析項目	14項目 色相、塩分、透明度、水素イオン濃度、溶存酸素量、化学的酸素要求量、全窒素、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、全磷(りん)、磷酸態磷、イオン状シリカ、クロロフィルa
調査分析件数	2052件

令和2年度工場・事業場立入検査結果(県行政検査)

水質環境科

止法等の排水基準遵守状況を監視指導するため、保健所が実施する立入検査に同行し、排水採取及び水質検査等を実施している。

令和2年度は、全て基準に適合していた。

松山市を除く県下工場・事業場について、水質汚濁防

令和2年度工場・事業場立入検査結果

区分	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計	
立入工場 事業場数	法対象	0	11	50	20	26	58	32	41	29	0	0	1	268
	条例対象	0	4	11	7	1	7	11	17	6	0	0	0	64
	合計	0	15	61	27	27	65	43	58	35	0	0	1	332
検査項目	人の健康の保護に関する項目(28項目) カドミウム、全シアン、有機磷、鉛、六価クロム、砒(ヒ)素、総水銀、アルキル水銀、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、ほう素、ふっ素、1,4-ジオキサン、アンモニア・アンモニウム化合物・亜硝酸化合物及び硝酸化合物 生活環境の保全に関する項目(13項目) 水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量、浮遊物質、ノルマルヘキサン抽出物質、フェノール類、銅、亜鉛、溶解性鉄、溶解性マンガン、全クロム、全窒素、全磷 その他項目(2項目) ニッケル、アンチモン													
検査件数	人の健康の保護に関する項目(有害項目:28項目)										213件			
	生活環境の保全に関する項目(生活環境項目:13項目)										1057件			
	その他項目(2項目)										10件			

令和 2 年度産業廃棄物最終処分場調査(県行政 検査)

水質環境科

産業廃棄物処理施設の適正な管理運営の把握を目的として、最終処分場周辺の水質調査を行っている。最終処分場に対する採水監視指導は各保健所が行っており、

当所では、管理型処分場における放流水水質検査を年 3 回(水道水源等に影響するおそれがある処分場は年 6 回)、安定型処分場における浸出水水質検査を年 1 回(水道水源等に影響するおそれがある処分場は年 6 回)実施している。

令和 2 年度は、1 施設で全窒素、アンモニア・アンモニウム化合物・亜硝酸化合物及び硝酸化合物の基準不適合、1 施設でふっ素の基準不適合があった。

水質検査

施設区分	管理型	安定型
検査対象 施設数	7(うち水道水源への影響のおそれ1施設)	24(うち水道水源への影響のおそれ1施設)
検査項目	<p>一般項目(7項目) 水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量又は化学的酸素要求量、浮遊物質量、溶解性鉄、溶解性マンガ、全窒素、全燐</p> <p>有害物質(28項目) カドミウム、全シアン、有機燐、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、ほう素、ふっ素、1,4-ジオキサン、アンモニア・アンモニウム化合物・亜硝酸化合物及び硝酸化合物</p>	<p>一般項目(3項目) 水素イオン濃度、化学的酸素要求量、浮遊物質量(浮遊物質量は、水道水源への影響のおそれ 1 施設のみ)</p> <p>有害物質(25項目) カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、1,4-ジオキサン、クロロエチレン</p>
検査件数	1260件	789件

令和2年度松山市菅沢町最終処分場不適正処理事案に係る水質検査

水質環境科

平成27年に県と市が締結した「松山市菅沢町最終処分場不適正処理事案に係る松山市への総合的支援に関

する協定」に基づき、市が所管している菅沢町最終処分場放流水等の水質検査を行っている。

令和2年度は、菅沢町最終処分場放流水等水質検査を年4回、同監視井戸水質検査を年4回、管理型処分場及び安定型処分場放流水水質検査を年4回、処分場下流河川水水質検査を年1回、不法投棄等に係る地下水水質検査を年1回実施し、全て基準に適合していた。

水質検査

施設区分	検査対象施設(箇所)数	検査項目	検査件数
菅沢町最終処分場	5	35項目 総水銀、アルキル水銀、カドミウム、鉛、有機燐、六価クロム、砒素、全シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、1,4-ジオキサン、ほう素、ふっ素、アンモニア・アンモニウム化合物・亜硝酸化合物及び硝酸化合物、フェノール類、銅、亜鉛、溶解性鉄、溶解性マンガン、全クロム、全燐	700件
同監視井戸	2	25項目 総水銀、アルキル水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、全シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、1,4-ジオキサン、クロロエチレン	200件
管理型	1	31項目 総水銀、アルキル水銀、カドミウム、鉛、有機燐、六価クロム、砒素、全シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、1,4-ジオキサン、ほう素、ふっ素、アンモニア・アンモニウム化合物・亜硝酸化合物及び硝酸化合物、水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量	124件
安定型	2	28項目 総水銀、アルキル水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、全シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、1,4-ジオキサン、クロロエチレン、水素イオン濃度、生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量	224件
河川水	1	同上	28件
地下水	7	29項目 総水銀、アルキル水銀、カドミウム、鉛、六価クロム、砒素、全シアン、PCB、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、1,4-ジオキサン、クロロエチレン、ほう素、ふっ素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、水素イオン濃度	203件

令和2年度水質環境分析精度管理実施結果

水質環境科

公共用水域及び地下水の水質監視調査等における測定精度の向上を図ることを目的として、精度管理を実施している。

令和2年度は、保健所及び計量証明事業所17機関を対象として、12月上旬に模擬試料を配布し、各検査機関は指示された分析方法に従って、化学的酸素要求量、全窒素及び全燐の3項目について水質検査を実施した。各機関の検査結果について検討した結果、全燐が2値外れ値となったが、他は概ね良好な結果であった。

令和2年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト1000)里地調査

生物多様性センター

愛媛県生物多様性センターでは、環境省が全国規模で基礎的環境情報の収集と長期生態系観測を行う重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト

1000)里地調査において、四国地区重要監視地点(コアサイト)となっている東温市上林地区における水質調査を、平成20年度から実施している。

令和2年度も引き続き、拝志川流域の5地点(河川4、ため池1)で4月23日、6月23日、8月20日、10月21日、12月23日、翌2月24日の計6回調査を実施した。結果は以下のとおりである。

令和2年度モニタリングサイト1000里地調査(水質調査)結果*

調査項目	4月	6月	8月	10月	12月	2月
水温(℃)	9.6	17.5	20.4	14.2	6.4	8.5
	12.3	26.5	30.3	17.3	6.4	10.1
水位(cm)	未計測	26.0	17.8	22.0	23.0	24.5
	760	760	760	760	760	760
水色	—	—	—	—	—	—
	15	16	17	16	15	16
透明度	100.0	98.3	94.8	100.0	100.0	100.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
pH	7.1	7.2	7.3	7.2	7.0	7.1
	6.8	6.8	7.0	6.8	6.8	7.0

※上段は河川4地点の平均値、下段はため池1地点の値

調査方法は、「モニタリングサイト1000里地調査マニュアル」(環境省・(財)日本自然保護協会)による。

令和2年度特定希少野生動植物保護区巡回調査

生物多様性センター

愛媛県野生動植物の多様性の保全に関する条例により、特に保護を図る必要がある23種が「特定希少野生動植物」として指定されている。中でも、生息地限られ保護が必要な6区域が「特定希少動植物保護区」として指定されており、定期的な巡回を行うとともに生息・生育状況の調査及び保護区の管理を行った。

1 片上地区アキサンショウウオ保護区

4月14日、卵嚢はふ化しており、幼生を確認。7月14日に幼生は確認できなかったが、例年この時期までに保護区から山林へ移動している。7月以降、降雨による土砂の堆積が見られたが、8月までに土砂の除去が行われた。3月17日には卵嚢が6個確認できた。

2 宅間地区アキサンショウウオ保護区

4月14日、卵嚢はふ化しており、幼生を確認。7月14日に幼体は確認できなかったが、例年この時期までに保護区から山林へ移動している。7月以降、降雨による土砂の堆積が見られたが、8月までに土砂の除去が行われ

た。2月16日に卵嚢が5個確認でき、3月17日に卵嚢が5個確認できた。なお、保護区より山林に近い水路では卵嚢が31個確認できた。

3 台地区ナゴヤダルマガエル保護区

6月9日に保護区の状況を確認したが、保護区の開発等はない。なお、ナゴヤダルマガエルの生息確認はなかった。

4 庄内地区ハッコウトンボ保護区

年間を通じて、湿地状態が維持された。(梅雨明け後、8月21日頃の降水がない時期は保全団体が灌水を実施)5月27日に今年度最大の891頭の羽化が確認された。

5 織田ヶ浜地区ハマビシ保護区

6月15日に発芽が確認され、2~3cmの株幅であった。7月14日には株が広範囲に生育しており、開花も見られた。7月31日から8月21日の間は、ほとんど降雨はなかったが、生育は良好で果実も見られた。9月7日、10月14日には多くの果実が見られたが、11月13日には葉の黄化や落葉し、12月16日には地上部が確認できた株は3株のみ、1月18日には地上部は見られなかった。

6 織田ヶ浜地区ウンラン保護区

4月14日に多数の株が確認された。6月15日にはハマゴウ、テリハノイバラの生育が旺盛であった。その下でウンランが生育しており、7月14日生育は良好で多数の開花が確認できたが、7月31日から8月21日の間、まとまった降雨がなく、地上部が黄化した株が多く見られたが、ハマゴウの陰の株は干ばつの影響が少なかった。10月14日には夏場の乾燥による枯死後、再出芽した株や開花した株が見られたが、11月13日には開花株は見られず、1月16日にはほとんどの茎葉は枯死した。

7 保護区以外の状況

令和2年度ニホンカワウソ無人カメラ調査

生物多様性センター

国の特別天然記念物であり、本県の県獣に指定されているニホンカワウソは1975年に宇和島市九島で捕獲された個体以降、確実な生存情報はなく、愛媛県レッドデータ

(1)ナミキソウ自生地

5月14日から出芽した株が確認され、6月8日に開花が見られた。8月21日、7月31日から8月21日間、ほとんど降雨がなく、葉の黄化が見られた。11月13日は低温による黄化が始まり、1月18日には地上部が枯死した。

(2)デンジソウ自生地

12月16日、東予地域の3か所で確認。2か所が水田不耕作地、1か所が水田栽培後のほ場。気温の低下により、葉が茶褐色となっていた。

ブック(2014年改訂)では絶滅危惧1類と評価されている。なお、環境省はニホンカワウソを絶滅種として判断しているが、2012年以降、センサーカメラを設置し、撮影データの確認を継続している。令和2年度、ニホンカワウソもしくはニホンカワウソの可能性のある哺乳類は撮影されなかった。

令和2年度 ニホンカワウソ無人カメラ撮影状況

カメラ ナンバー	場 所	確認された哺乳類 種数	確認された鳥類 種数
1	南宇和郡愛南町(山中の溪流)	※釣り人	
2	南宇和郡愛南町(半島先の河口部)	イノシシ、ネズミ 2	不明 1

令和2年度特定外来種等対応状況

生物多様性センター

生物多様性センターでは第2次生物多様性えひめ戦略に基づき、外来生物対策の推進を図っており、外来種に係る情報収集と対応を業務の一環として実施していることから、令和2年度の対応状況と今後の対応について特定外来生物を中心に報告する。

哺乳類・鳥類4件、爬虫・両棲類3件、魚類3件、昆虫・クモ類23件、植物2件の情報提供があり対応を行った。ヒアリ類は写真または個体持ち込みによる判別を行った。外来カメに関しては写真による判別が中心であったが、今治市のカミツキガメに関しては平成30年度以降、継続的な捕獲調査を実施している。魚類ではガー科の1種が肱川河口域で捕獲された。

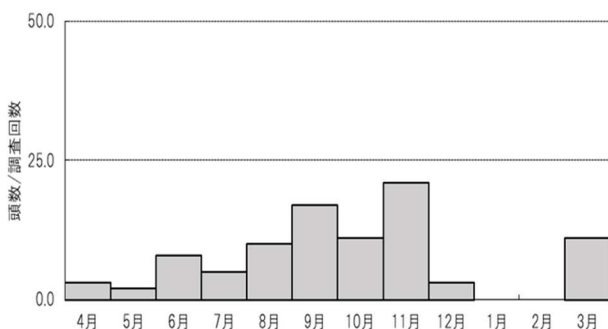
1 アライグマ

令和2年度は4月に東温市滑川周辺で1頭の幼獣のロードキルが確認された。周辺状況調査を実施したが、確実な生育情報や痕跡は確認されなかった。当該地域での情報収集を東温市と連携し継続している。平成30年度にアライグマの生息が確認された松山市と松前町において痕跡調査を継続しているが、アライグマの特徴を有する痕跡は確認されていない。

2 ゴケグモ類(セアカゴケグモ・ハイロゴケグモ)

ハイロゴケグモは新居浜市で雌1頭と卵嚢が確認された。

セアカゴケグモは新居浜市と愛媛県が合同で確認初期段階における対応(捕殺およびモニタリング調査)を実施し、1回/月の頻度でモニタリング調査を令和元年8月から継続している。



セアカゴケグモ月別捕獲頭数(令和2年度)

本年度は12回の調査で91頭のセアカゴケグモを駆除した。松山市においても市と合同で周辺調査および1回/月のモニタリング調査を令和元年度から継続している。平成28年に複数個体が確認された西条市では1回/年の頻度で調査を行い、経過観察を行っているが、本種は確認されていない。令和2年6月以降に県内主要SA、道の駅において目視調査を実施したが、本種は確認されていない。

3 ヒアリ類(ヒアリ・アカカミアリ)

令和2年7月に松山市と新居浜市の港湾およびコンテナ内部で計6000頭のアカカミアリが確認され、関係機関と連携して初動対応を実施した。平成30年6月に新居浜市の港湾コンテナでアカカミアリ1頭が確認されたことを受けて、新居浜市の港湾を対象にバイトラップによるモニタリング調査を市と共同で継続している。令和2年度は8月と11月の2回のモニタリング調査を実施し、確認されたアリ類はオオズアリ属:1604頭、シワアリ属87頭、ルリアリ属:2頭であり、ヒアリ、アカカミアリは確認されていない。

4 外来カメ類

カミツキガメは今治市伯方で平成30年6月から今治市と共同で捕獲調査を実施している。

表 カミツキガメ捕獲調査実績(令和2年度)

捕獲日	方法	わな設置数	捕獲頭数
6月17日	カゴわな	18	2
6月26日	その他	-	1
7月8日	その他	-	1
7月17日	カゴわな	18	1
7月31日	目視/タモ網	-	1
8月19日	目視/タモ網	-	1
8月20日	カゴわな	20	2
9月10日	カゴわな	20	1
9月15日	カゴわな	20	0
10月6日	カゴわな	20	1

令和2年度は、のべ116基のカゴわなを設置し、11頭のカミツキガメが捕獲されたが、若齢(背甲長17cm以下の個体)の捕獲割合が増加し、全体の63.6%を占めた。

5 魚類

令和2年10月13日、肱川河口域でガーと思われる魚類が捕獲されたと通報があった。翌14日に現地確認したところ、全長110cm、体重8.8kgのガー科魚類であったことから大洲市等と連携して対応した。

技術研修, 講師派遣実施状況

【衛生環境研究所】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者等
愛媛大学医学部衛生学・公衆衛生学 特別講義	公衆衛生的に重要な感染症についての講義	R2.6.3	愛媛大学医学部	120名	四宮博人
愛媛大学医学部病原微生物学 講義	感染対策における地方衛生研究所の使命と役割	R3.1.8	愛媛大学医学部	120名	四宮博人
愛媛大学大学院 大学院方法論 講義・指導	基礎研究方法論についての講義・指導	R3.2.2	愛媛大学医学部	20名	四宮博人
令和2年度衛生消毒講習会	新型コロナウイルス感染症の解説と感染対策	R2.7.20	東京第一ホテル松山	60名	四宮博人
日本記者クラブ	新型コロナウイルスのPCR検査について	R2.8.7	日本記者クラブ(東京)	100名	四宮博人
令和2年度衛生検査所精度管理責任者会議	新型コロナウイルス検査について	R2.8.26	松山市保健所	20名	四宮博人
令和2年度愛媛県浄化槽協会研修会	新型コロナウイルス感染症の発生状況と感染対策	R2.8.28	ANAクラウンプラザホテル松山	85名	四宮博人
令和2年度宇摩経済研究会 10月定例会	新型コロナウイルス感染症の発生状況と対策	R2.10.14	ホテルグランフォーレ	50名	四宮博人
令和2年度宇和島東高校創立記念講演会	新興感染症について～COVID-19, SFTSを中心に	R2.10.23	宇和島東高校	880名	四宮博人
令和2年度宇和島東高校SSH 特別講義	人類と感染症の歴史	R2.10.23	宇和島東高校	30名	四宮博人
令和2年度大洲・喜多経済研究会	新型コロナウイルス感染症の発生状況と対策	R2.11.25	料苑 たる井	50名	四宮博人
えひめ自助・共助推進フェア	パネルディスカッション「コロナ禍における災害時の避難のあり方」	R2.12.23	松山市総合コミュニティセンター	780名	四宮博人
令和2年度愛媛県立高等学校PTA 連合研修会	学校において重要な感染症～新型コロナウイルス感染症を中心に	R3.1.26	近永公民館	60名	四宮博人
令和2年度検査機関に対する検査能力・精度管理等の向上を目的とした講習会	新型コロナウイルス検査における地方衛生研究所の役割	R3.3.15	国立感染症研究所(online)	80名	四宮博人

【衛生研究課】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者等
エイズ診療ネットワーク会議	HIV/AIDSの届出状況等報告	R3.2.17	オンライン開催	30名	永井雅子

【環境研究課】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者等
えひめの3Rフェア	愛媛県気候変動適応センター等のパネル展示	R2.10.3 ～R2.10.4	エミフルMASAKI	1600名	山内正信 横溝秀明

【気候変動適応センター】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者等
えひめの環境の未来を考えるシンポジウム	「私たちができる気候変動対策！」についてのパネルディスカッション	R2.10.3	愛媛大学南加記念ホール	104名	四宮博人
えひめ気候変動適応セミナー	国民参加による気候変動情報収集調査の中間報告	R2.12.17	オンライン開催	88名	船田幸仁

【臓器移植支援センター】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者等
いのちの贈りもの学習会	意思表示や家族の想いを知ることの大切さについて	R2.8.7	愛媛県立伊予高等学校	38名	兵藤大輔
県警察学校検視専科講習	臓器提供時の検視について	R2.10.21	県警察学校	16名	兵藤大輔
臨床検査学科臨地実習Ⅱ	臓器移植医療の現状と意思表示の大切さについて	R3.2.3	愛媛県立医療技術大学	25名	兵藤大輔
県消防学校専科教育講義	救急医療と移植医療	R3.2.3	県消防学校	57名	兵藤大輔

【生物多様性センター】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	場所	参加者数	担当者等
石城小学校総合学習	ツルの餌場としての水田環境	R2.7.2	西予市立石城小学校	16名	村上裕
外来種市町担当者会	特定外来生物に関する対応 特定外来防除に係る諸手続き	R2.7.6	林業会館	-	村上裕

ライトトラップ昆虫観察会 (NPO 森からつづく道)	ライトトラップを用いた昆虫の 観察	R2.7.23	高縄神社	35名	村上裕
総合運動公園自然観察会 (総合運動公園)	ベイトトラップを用いた昆虫の 観察	R2.8.22	総合運動公園	64名	村上裕・ 黒田啓太
愛媛の身近な自然講座 －愛媛県における外来種 の対応状況－ (生涯学習センター:コミュニ ティカレッジ(東予))	愛媛の身近な自然講座(外来 種)	R2.9.11	科学博物館	17名	村上裕
西条市下島山地区の水草観 察会	カノト池の水草と周辺植物の 観察	R2.9.26	西条市大谷児 童遊園	22名	藤林弘恭
愛媛県における外来種の対 応状況	愛媛県における外来種の対応 状況	R2.11.11	聖カタリナ大学	25名	村上裕
とうおん子ども科学&環境会 議	植物標本の作製	R2.11.19	東温市立川上 小学校	35名	藤林弘恭
愛媛の身近な自然講座 －愛媛県における外来種 の対応状況－ (生涯学習センター:コミュニ ティカレッジ(中予))	愛媛県における外来種の対応 状況	R2.12.8	生涯学習セン ター	17名	村上裕

受入研修等実施状況

【人材育成】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	参加者数	担当者等
令和2年度 愛媛県インターンシップ	調査研究事業の補助	R2.8.19 ～R2.8.31	1名	生物多様性センター
		R2.9.23 ～R2.9.25	1名	環境研究課
令和2年度岡山理科大学 獣医学部 獣医公衆衛生学実習	講義「公衆衛生における衛生環境 研究所の役割について」	R3.2.12	160名	四宮博人
	現場での取組			衛生研究課, 環境研究課 臓器移植支援センター 生物多様性センター
令和2年度臨地実習Ⅱ 愛媛県立医療技術大学 臨床検査学科3学年	衛生環境研究所における臨床検査 技師の業務について	R3.2.16	25名	浅野 由紀子
				兵藤 大輔

【技術研修】

対象者・会の名称	講義・指導内容	期間	参加者数	担当者等
令和2年度 保健所検査担当者会	公衆浴場基準試験「レジオネラ属菌 検査について」(実習)	R2.9.25	6名	衛生研究課 細菌科
	食中毒・感染症に係る 細菌の形態観察(実習)		6名	
	食品添加物試験「二酸化硫黄 (SO ₂)について」(実習)		8名	衛生研究課 食品化学科
生きもの調査隊研修会	カエル類の卵塊を用いた同定手法 研修	R3.2.20-21	100組	村上裕
生きもの調査隊研修会	カエル類の卵塊を用いた同定手法 研修	R3.2.27-28	120組	村上裕 黒田啓太

【その他】

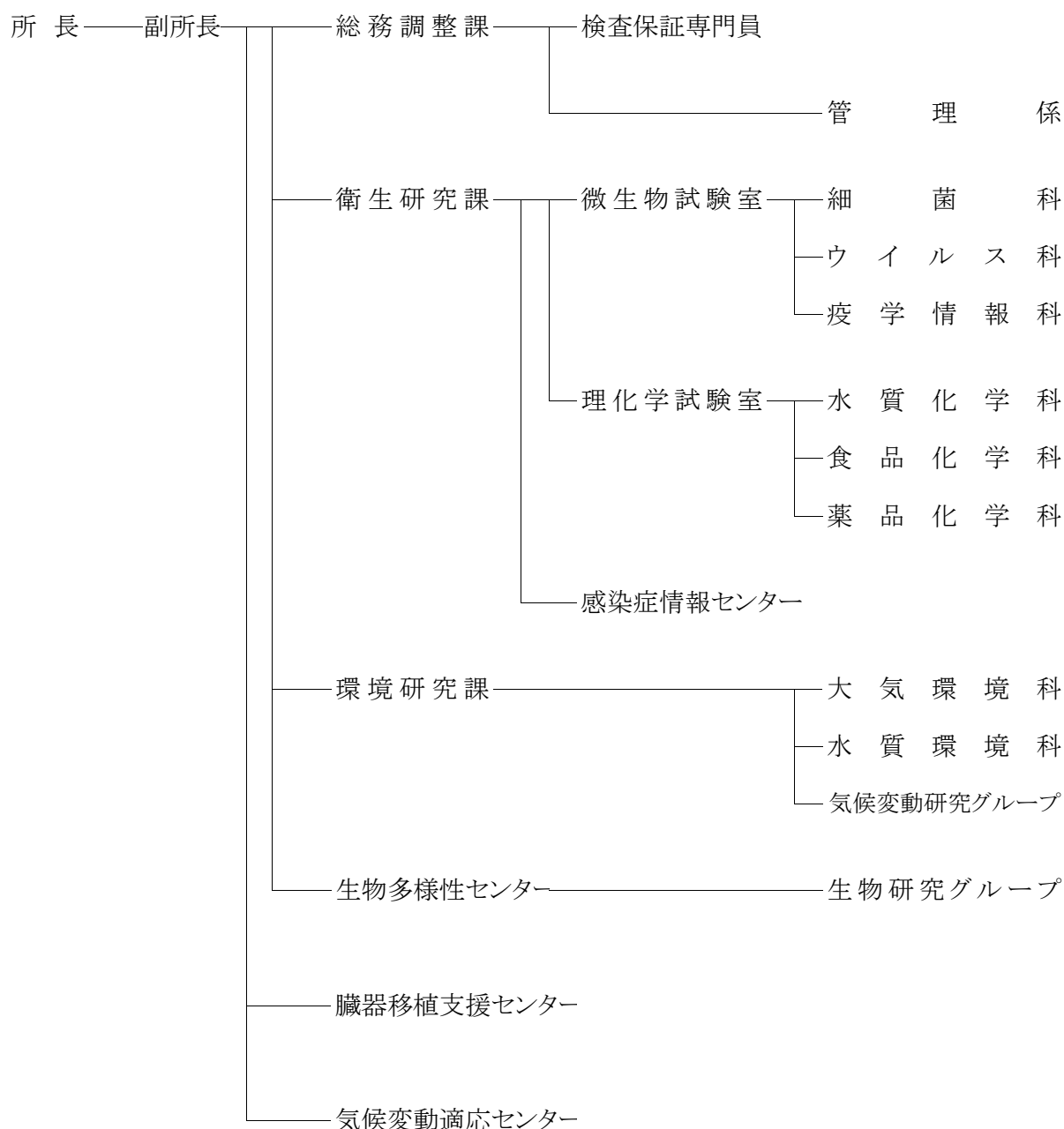
名称	内容	担当者等
愛媛県立衛生環境研究所 小学生科学体験教室 (ホームページへ資料掲載)	おいしい水はどんな水？	衛生研究課 水質化学科
	温暖化を考えてみよう ～1℃の大切さを知ろう～	気候変動研究グループ
	みんなで調べる愛媛の生き物	生物多様性センター

1 組織及び業務概要

当所は、愛媛県における衛生行政と環境行政の科学的・技術的中核としての総合的試験研究機関であり、保健衛生に関する試験検査・研修指導・公衆衛生技術指導、環境法令に基づく調査測定監視指導等を行うほか、行政上必要な調査研究や医療支援を実施している。

(1)組織区分

当所の組織は、総務調整課、衛生研究課、環境研究課、生物多様性センターの4課(センター)であり、衛生研究課は2室(微生物試験室、理化学試験室)6科、環境研究課は2科1グループ、生物多様性センターは1グループの構成となっている。



(2)職種別職員数

課室名	職種名	事務	医師	獣医師	薬剤師	臨床検査技師	化学	生物	農業	業務員	計
所	長		1								1
副 所	長	1									1
総 務 調 整 課		1			1						2
	管 理 係	4									4
衛 生 研 究 課					1						1
	微 生 物 試 験 室					1					1
	細 菌 科			1		2					3
	ウ イ ル ス 科			1	1	1					3
	疫 学 情 報 科					2					2
	理 化 学 試 験 室				1						1
	水 質 化 学 科				3						3
	食 品 化 学 科				3						3
	薬 品 化 学 科				3						3
環 境 研 究 課					2						2
	大 気 環 境 科						4				4
	水 質 環 境 科						4		1		5
	気候変動研究グループ						2				2
生 物 多 様 性 セ ン タ ー									1		1
	生 物 研 究 グ ル ー プ								3		3
臓 器 移 植 支 援 セ ン タ ー						1					1
気 候 変 動 適 応 セ ン タ ー											0
	計	6	1	2	15	7	10	0	5	0	46

(3)主な業務分担

課室名	職名	氏名	主な業務分担
	所長	四宮博人	総括
	副所長	船田幸仁	所長補佐
総務調整課	課長	谷本克彦	所内連絡調整, 課内総括
	検査保証専門員	服部智子	試験検査の信頼性保証, 倫理審査, 試験検査に係る技術指導・研修
管理係	係長	東山香織	係内総括, 財産管理, 各種調査・照会, 賃金及び報酬
	専門員	力石典明	環境研究課, 生物多様性センター及び臓器移植支援センターの予算・経理
	専門員	水谷善彦	職員の研修・福利厚生, 科研費の資金管理, 照会・調査
	主任主事	藤村真一	給与, 衛生研究課の予算・経理, 科研費の資金管理
衛生研究課	課長	阪東成純	所長補佐, 課内総括
微生物試験室	室長	青木紀子	室内総括, 検査技術者の研修指導
細菌科	主任研究員	浅野由紀子	科内総括, 細菌性食中毒及び感染症の検査研究, 医薬品・輸入食品検査, 検査技術者の研修指導
	研究員	氏家絢子	食品・飲料水等の細菌検査, 薬剤感受性検査, 抗酸菌検査, 感染症発生動向調査事業の細菌検査, 各種病原細菌の血清検査
	研究員	矢儀田優佳	飲料水・食品の細菌検査, 薬剤感受性検査, 抗酸菌検査, 感染症発生動向調査事業の細菌検査, 各種病原細菌の血清検査
ウイルス科	主任研究員	豊嶋千俊	科内総括, 病原ウイルス・感染症の検査研究, 特定感染症のウイルス検査, 検査技術者の研修指導
	研究員	岩城洋己	組織培養を用いたウイルス分離検査研究, インフルエンザの検査研究, 感染症流行予測調査事業のウイルス検査, 食中毒事例のウイルス検査, ウイルス血清学的検査
	主任技師	山下育孝	電子顕微鏡によるウイルス学的検査研究, 感染症流行予測調査の血清検査, リケッチア検査
疫学情報科	主任研究員	永井雅子	科内総括, 臓器移植検査, 感染症情報収集解析, 感染症疫学の調査研究 クリプトスポリジウム等原虫類検査研究
	研究員	長谷綾子	感染症情報収集解析, HLA遺伝子検査, クリプトスポリジウム等原虫類の検査研究, 感染症疫学の調査研究, 食中毒事例の原虫検査
理化学試験室	室長	大塚有加	室内総括, 検査技術者の研修指導
水質化学科	主任研究員	網本智一	科内総括, 飲料水の水質検査, 水道水質検査の精度管理, し尿処理施設放流水の試験検査, 水道水中の農薬分析, 水質検査の研修指導
	主任研究員	菰田健太郎	飲料水の水質検査, 飲料水等の理化学的試験研究, し尿処理施設放流水の試験検査, 水道水中の農薬分析, 重金属等有害物質の試験研究
	主任研究員	大内かずさ	飲料水の水質検査, 飲料水等の理化学的試験研究, し尿処理施設放流水の試験検査, 水道水中の農薬分析, プール水等の理化学試験
食品化学科	科長	新田祐子	科内総括, 食品の理化学検査, 食品残留農薬及び残留動物用医薬品の試験研究, 食品中の放射性物質検査, 食品検査の精度管理
	主任研究員	大谷友香	食品残留農薬の試験研究, 食品の理化学検査, 食品中の有害化合物等の調査研究, 食品中の放射性物質検査
	研究員	小西夏貴	食品の理化学検査, 食品中の放射性物質検査, 食品残留農薬の試験研究, 食品中の残留動物用医薬品の試験研究
薬品化学科	主任研究員	大西美知代	科内総括, 温泉の試験研究, 医薬品・麻薬・覚せい剤等の試験検査及び精度管理, 薬用植物の試験研究, 違法薬物の試験研究, 毒物・劇物試験
	主任研究員	橘真希	(育児休業中)
	主任研究員	曾我部翔多	温泉の試験研究, 医薬品・医薬部外品・化粧品及び医療機器の試験検査, 家庭用品規制に係る試験検査, 医薬品の製造管理及び品質管理適合性調査
環境研究課	課長	二宮千秋	課内総括
	主幹	泉喜子	業務執行リーダー, 技術指導
大気環境科	主任研究員	平山和子	科内総括, 環境大気中アスベスト調査, PM2.5の成分分析, 航空機騒音調査, 大気汚染緊急時の措置, 自動車排ガス調査
	主任研究員	紺田明宏	有害大気汚染物質調査, 発生源調査, PM2.5の成分分析, 発生源調査, 環境大気中重金属調査, オキシダント二次標準機の維持管理, 大気汚染常時監視(緊急時の措置), II型研究
	研究員	徳永友貴	有害大気汚染物質調査, PM2.5の成分分析, オキシダント二次標準機の維持管理, II型研究, 航空機騒音調査
	研究員	清水友樹	PM2.5の成分分析, 酸性雨調査, 発生源調査, 大気自動測定器の保守管理, 自動車排ガス調査
	主任研究員	横山英明	科内総括, 広域総合水質調査(瀬戸内海調査), 化学物質環境実態調査, 産業廃棄物処理施設調査, 水質分析研修

水質環境科	主任研究員	楠元 智子	産業廃棄物処理施設調査, 広域総合水質調査(瀬戸内海調査), 公共用水域調査, 水質分析研修, 工場・事業場排水基準監視調査
	主任研究員	須賀 秀樹	公共用水域調査, 産業廃棄物処理施設調査, 工場・事業場排水基準監視調査, II型研究
	研究員	井上 誠也	公共用水域調査, 工場・事業場排水基準監視調査, 産業廃棄物処理施設調査, 広域総合水質調査(瀬戸内海調査), 水産養殖場調査, 水環境に関する調査研究
	検査員 (パートタイム)	向井 由佳	産業廃棄物最終処分場放流水等の検査
気候変動 研究グループ	主任研究員 担当係長	山内 正信	グループ内総括, 気象変動適応策の研究, 気候変動適応等の調査・分析・情報提供, 気候変動影響の将来予測
	研究員	横溝 秀明	気候変動適応策の研究, 気候変動適応策の普及啓発・指導助言, 気候変動適応協議会の設置・運営, 廃棄物等の有効利用及び環境影響調査
生物多様性センター	センター長 (事務取扱)	四宮 博人	センター内総括
	次 長	松岡 基憲	センター内総括補佐, 業務の企画運営指導
生物研究 グループ	主任研究員	藤林 弘恭	グループ内総括, 特定希少野生動植物の調査研究, 生物多様性再生モデル地区推進
	主任研究員	村上 裕	外来生物の調査研究・対策指導, 生物多様性再生モデル地区推進, 有機栽培圃場の生物多様性評価, 自然系調査研究機関との連携
	研究員 (パートタイム)	黒田 啓太	外来生物調査, 標本管理及び動植物の飼育, 重要生態系監視地域モニタリング
臓器移植支援センター			
センター長	(所長兼務)	四宮 博人	センター総括
副センター長	(副所長兼務)	船田 幸仁	センター総括補佐
総務調整課長	(総務調整課 課長兼務)	谷本 克彦	センターの事務, 企画運営
総務担当	(総務調整課 係長兼務)	東山 香織	センターの事務, 庶務
検査担当	(衛生研究課 科長兼務)	永井 雅子	HLA検査(登録, ドナー), 保存血清収集管理
〃	(衛生研究課 研究員兼務)	長谷 綾子	HLA検査(登録, ドナー), ドナー感染症検査
コーディネータ担当	主 任	兵藤 大輔	移植コーディネーター業務, 登録仲介・支援
気候変動適応センター			
センター長	(所長兼務)	四宮 博人	センター総括
副センター長	(副所長兼務)	船田 幸仁	センター総括補佐
センター員	(環境研究課 課長兼務)	二宮 千秋	センター事務局長
企画主幹	(生物多様性セン ター次長兼務)	松岡 基憲	気候変動適応の基本方針の立案
企画主幹	(環境研究課 主幹兼務)	泉 喜子	気候変動適応の基本方針の立案
気候変動研究リーダー	(環境研究課 担当係長兼務)	山内 正信	気候変動適応等に関する情報収集, 整理, 分析, 研究
グループ員	(環境研究課 科長兼務)	平山 和子	気候変動適応等に関する情報収集, 整理, 分析, 研究
グループ員	(環境研究課 科長兼務)	横山 英明	気候変動適応等に関する情報収集, 整理, 分析, 研究
グループ員	(環境研究課 研究員兼務)	横溝 秀明	気候変動適応等に関する情報収集, 整理, 分析, 研究
グループ員	(生物多様性セン ター主任研究員兼務)	藤林 弘恭	気候変動適応等に関する情報収集, 整理, 分析, 研究
グループ員	(生物多様性セン ター主任研究員兼務)	村上 裕	気候変動適応等に関する情報収集, 整理, 分析, 研究

(4) 転入・転出者等

転入者				転出者			
職名	氏名	転入元		職名	氏名	転出先	
副所長	船田幸仁	土木部用地課		副所長	安岡誠司	中予地方局健康福祉環境部	
課長	谷本克彦	中予地方局管理課		課長	金岡潤一	美術館総務課	
専門員	水谷善彦	東予地方局税務管理課		課長	滝山広志	保健福祉部薬務衛生課	
課室長	阪東成純	東予地方局環境保全課		主任研究員	木村千鶴子	東予地方局健康増進課	
研究員	青木紀子	同所疫学情報科		主任研究員	阿部祐樹	八幡浜支局健康増進課	
研究員	氏家絢子	中予地方局生活衛生課		主任研究員	山下まゆみ	八幡浜支局生活衛生課	
主任技師	矢儀田優佳	県立南宇和病院検査部		科長	青木紀子	同所微生物試験室	
研究室長	山下育孝	同所微生物試験室		室長	望月美菜子	今治支局企画課	
主任研究員	永井雅子	東予地方局企画課		研究員	石井卓也	保健福祉部薬務衛生課	
研究室長	大塚有加	東予地方局企画課		研究員	伊藤志穂	南予地方局生活衛生課	
主任研究員	菰田健太郎	東予地方局生活衛生課		主任研究員	難波江芳子	東予地方局企画課	
研究員	小西夏貴	今治支局企画課		科長	宇野克之	中予地方局総務県民課(松山市派遣)	
主任研究員	幹山喜子	中予地方局企画課		主任研究員	金崎祥樹	今治支局環境保全課	
科長	平山和子	同所資源環境科		研究員	安達春樹	産業技術研究所技術開発部	
主任研究員	楠元智子	果樹研究センター		主任研究員	檜林弘美	中予地方局産業振興課	
担当係長	山内正信	県民環境部環境政策課		科長	平山和子	同所大気環境科	
研究員	横溝秀明	県民環境部消防防災安全課		次長	西田かおり	中予地方局産業振興課	
次長	松岡基憲	八幡浜支局地域農業育成室					

新採者			退職者		
職名	氏名	備考	職名	氏名	備考
研究員	清水友樹	R2.4.1 新規採用	室長	山下育孝	R2.3.31 定年退職
研究員	井上誠也	R2.4.1 新規採用	研究員	木口雅英	R2.1.31 自己都合退職

(5) 決算

① 収入

単位:千円

科目	収入額	内容
使用料及び手数料	126,943	試験検査使用料
	334	臓器移植組織適合性検査費用
	19	行政財産使用料
財産収入	234	土地建物貸付料
諸収入(雑入)	3,977	その他
計	131,507	

② 支出

単位:千円

科目		節 目	給料	報酬	職員 手当等	共済費	報償費	旅費	需用費	役務費	委託料	使用料 及び 賃借料	備品 購入費	負担金 補助及 び 交付金	公課費	計		
保健福祉部所管																		
総務費	総務管理費	一般管理費						293									293	
		会計管理費							11								11	
	企画費	企画総務費						6										6
		計画調査費								39								39
民生費	社会福祉費	社会福祉総務費																
衛生費	公衆衛生費	公衆衛生総務費				103											103	
		結核対策費							1,460			15					1,475	
		予防費		998	90	10	5,056	314	41,620	102	3,505	180	7,137				59,011	
		衛生環境研究所費		3,345	449	46	13	110	21,013	420	8,118	16,685	562	68	25		50,855	
	環境衛生費	環境衛生総務費																
		食品衛生指導費							15	3,187	127	3,271	774					7,373
	保健所費	保健所費							8		170						178	
	医薬費	医薬費	医薬総務費	1,689		256	305											2,249
			医務費					35	52	2,706	110	1,137	704		126			4,870
			薬務費							2,405	27	1,606		686				4,724
農林水産業費	農業費	農業振興費							500								500	
		農林水産研究所費							721						7		728	
小計			1,689	4,343	794	463	5,104	790	73,671	786	17,807	18,358	8,384	201	25	132,415		
県民環境部所管																		
総務費	環境生活費	環境生活総務費		2,334	304	406		23									3,067	
		生活環境 施設整備費		3,352	451	387		133	4,224		803	3,237					12,587	
		環境保全推進費		1,800	247	6	570	492	1,654	230	7,736	748					13,483	
		公害対策費		1,438	185	5		164	28,036	3,095	27,234	14,295	1,354	35	43		75,882	
土木費	土木管理費	土木総務費								945						945		
小計				8,923	1,187	804	570	812	33,914	3,325	36,718	18,281	1,354	35	43	105,964		
合計			1,689	13,266	1,982	1,267	5,674	1,602	107,585	4,110	54,524	36,639	9,738	236	67	238,379		
備品 管理換	保健福祉部	保健福祉部											81,526				81,526	
		県民環境部											7,458				7,458	
計												88,984				88,984		
総計			1,689	13,266	1,982	1,267	5,674	1,602	107,585	4,110	54,524	36,639	98,722	236	67	327,363		

③検査分類別内訳

検査分類	No	試験項目	使用料 単価 (改定後)	行政・委託別		金額(円)
				行政	委託	
1 食品	1	定性試験	1,040			0
	2-1	定量試験(機器分析によるもの(重金属に係るものを除く))	12,070	30	1	12,070
	2-2	定量試験(機器分析によるもの(重金属に係るものに限る))	14,080			0
	2-3	定量試験(その他のもの)	2,780			0
	3	物理試験	940			0
	4	異物試験	2,860			0
	5	官能試験	950			0
	6	食品添加物試験	8,040	289	107	860,280
	7	牛乳及び加工乳の成分規格試験	11,820	15		0
	8	一般栄養分析	9,310			0
	9	ビタミン分析	11,810			0
	10-1	残留農薬等又は残留動物用医薬品等の試験	16,750	34		0
	10-2	一斉試験法による残留農薬等又は残留動物用医薬品等の試験(30項目以上の一斉試験)	1,100	5,652	132	145,200
	10-3	環境汚染物質残留分析	36,660	18		0
	細菌検査					
11-1	細菌検査(生菌数, 総菌数, 大腸菌群等)	1,610	145	104	167,440	
11-2	食中毒菌検査	4,060	63	72	292,320	
11-3	食中毒菌検査	6,540	47	4	26,160	
11-4	毒素産性能試験	2,530			0	
12	酵母及びカビの検査	1,550			0	
13	乳酸菌検査	1,800	3		0	
147	寄生虫検査(顕微鏡検査)	6,680			0	
2 食品添加物	14	性状試験	760			0
	15	物理試験	940			0
	16	確認試験	2,560			0
	17	純度試験	11,100			0
	18	定量試験	3,230			0
	3 食品用器具及び容器包装その他	19	物理試験	940		
20		定性試験	1,030			0
21		定量試験	2,290			0
22		規格試験	16,760		1	16,760
23		細菌検査	1,620			0
4 薬品及び化粧品その他	25	無菌試験	4,030			0
	26	性状試験	2,000	6		0
	27	物理試験	5,270	8		0
	28	確認試験	3,170	7		0
	29	純度試験	5,170	16		0
	30-1	定量試験(機器分析によるもの)	23,560	9		0
30-2	定量試験(その他のもの)	5,230	4		0	

検査分類	No	試験項目	使用料 単価 (改定後)	行政・委託別		金額(円)	
				行政	委託		
4 薬品及び化粧品その他	31	異物試験	2,080			0	
		生理処理用品基準試験					
	34-1	医薬部外品	15,460			0	
	34-2	医療機器	17,310			0	
	35	無菌試験	17,080	2		0	
5 家庭用品	36	物理試験	3,420	8		0	
	37	確認試験	8,420			0	
	38-1	定量試験(機器分析によるもの)	27,600	52		0	
	38-2	定量試験(その他のもの)	3,330	2		0	
6 温泉及び鉱泉	39	鉱泉分析	67,440		2	134,880	
	40	小分析	24,900			0	
	41	ラジウムエマナチオン試験	12,870		2	25,740	
	42	定性試験	2,350			0	
	43-1	定量試験	3,230		58	187,340	
43-2	温泉付随ガス分析	15,700			0		
7 飲料水	52	理化学試験	5,720		246	1,407,120	
	53	上記52の試験に合わせて行う定量試験	1,400		142	198,800	
	54	細菌検査	2,950		254	749,300	
8 水道水	項目別 理化学 試験	55-1	無機物質・重金属試験	3,220		3,603	11,601,660
		55-2	一般有機化学物質試験	3,230		2,233	7,212,590
		55-3	消毒副生成物試験	3,340		2,081	6,950,540
		55-4	基礎的性状項目試験	520		1,288	669,760
		56	理化学試験	4,240		274	1,161,760
	57	細菌検査	2,950		542	1,598,900	
	57-1	従属栄養細菌検査	2,030			0	
	57-2	大腸菌検査	4,250		146	620,500	
	57-3	嫌気性芽胞菌検査	3,250		141	458,250	
	58	クリプトスポリジウムオーシスト検査	37,220	1	8	297,760	
59	合わせ定量試験	1,400		22	30,800		
73-1	農薬分析	17,350			0		
9 プール水、海水浴場水、公衆浴場水等		遊泳用プール水質基準試験					
	61	理化学試験	2,710		69	186,990	
	61-1	細菌検査	3,000		70	210,000	
	61-2	消毒副生成物試験	4,040		16	64,640	
	62	海水浴場水質環境基準試験	7,340			0	
	63	公衆浴場における水質等に関する基準試験(レジオネラ属菌検査を除く)	5,020		26	130,520	
	65	大腸菌群最確数検査	2,610			0	
	65-1	レジオネラ属菌検査	6,820		27	184,140	
	65-2	糞便性大腸菌群検査	3,480			0	
	10 地下水、河川、海水等	66	定性試験	1,650			0
67		定量試験	2,750			0	
68		生物化学的酸素要求量試験	4,260			0	
69		化学的酸素要求量試験	3,670			0	
70	物理試験	800		6	4,800		

検査分類	No	試験項目	使用料 単価 (改定後)	行政・委託別		金額(円)
				行政	委託	
10 地下水,河川,海水等	71	細菌検査	1,580		34	53,720
	72	大腸菌群最少数検査	2,610			0
	73-2	農薬分析	17,360			0
11 下水又はし尿処理放流水	74	定性試験	1,650			0
	75	定量試験	2,750		144	396,000
	76	生物化学的酸素要求量試験	4,260		36	153,360
	77	化学的酸素要求量試験	3,670		36	132,120
	78	物理試験	800		36	28,800
	79	大腸菌群数検査	1,440		36	51,840
12 PCB等環境汚染物質	80	残留分析	34,160			0
13 放射能測定	144	ガンマ線核種分析(3核種以内)灰化を要しないもの(液体試料を除く)	18,850	8	112	2,111,200
	145	ガンマ線核種分析(3核種以内)灰化を要しないもの(液体試料に限る)	15,700	26	12	188,400
	146	上記試験144,145の分析に合せて行うガンマ線核種分析	3,130			0
14 毒性検査	81	微生物試験	19,080			0
15 排泄物,分泌物及び浸出物	83	顕微鏡検査	160			0
		細菌培養同定検査				
	84	口腔,気道又は呼吸器からの検体	1,280		5	6,400
	85	消化管からの検体	1,440	40	126	181,440
	86	その他の部位からの検体	1,280			0
	87	簡易培養	480			0
	88	平板分離培養検査	470			0
		抗酸菌検査				
		分離検査				
	89-1	抗酸菌分離培養(液体培地法)	2,240			0
	89-2	抗酸菌分離培養(それ以外のもの)	1,630			0
	90	抗酸菌同定	2,880			0
		薬剤感受性検査				
	91-1	抗酸菌	3,040			0
	91-2	一般細菌1菌種	1,360			0
	91-3	一般細菌2菌種	1,760			0
	91-4	一般細菌3菌種以上	2,240			0
		微生物核酸同定検査				
	92-1	淋菌核酸検出,クラミジア・トロコモナス核酸検出	1,630			0
92-2	抗酸菌核酸同定,結核菌群核酸検出	3,280			0	
92-3	マイコバクテリウム・アビウム及びイントラセラー(MAC)核酸検出	3,360			0	
92-4	ブドウ球菌メチシリン耐性遺伝子検出	3,600			0	
	微生物同定検査					

検査分類	No	試験項目	使用料 単価 (改定後)	行政・委託別		金額(円)
				行政	委託	
15 排泄物,分泌物及び浸出物	92-5	大腸菌ペロトキシン定性	1,550			0
	92-6	大腸菌血清型別	1,400		3	4,200
16 血清等(梅毒反応及びその他の血清反応)		梅毒脂質抗原使用検査				
	93	梅毒血清反応(STS)定性	120			0
	94	梅毒血清反応(STS)半定量・定量	270			0
		TPHA反応				
	96	梅毒トレポネーマ抗体定性	250			0
	97	梅毒トレポネーマ抗体定量	420			0
	98	レプトスピラ抗体	1,680			0
	99	Weil-Felix反応	2,400			0
	100	トキソプラズマ抗体定性	200			0
	17 臨床病理	104	末梢血液一般検査(血球数,血色素,ヘマトクリット等)	160		
105-1		抹消血液像(鏡検法)	200			0
105-2		ヘモグロビンA1c	390			0
106		血液型(ABO式, RH式)	190			0
107		Coombs試験	270			0
108-1		総ビリルビン,アルブミン,総蛋白,尿酸窒素,クレアチニン,アルカリホスファターゼ,尿酸,コリンエステラーゼ,γ-GT,中性脂肪,無機成分等	80			0
108-2		膠質反応,クレアチン,グルコース	80			0
108-3		リン脂質	120			0
109-1		HDL-コレステロール,総コレステロール,アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ(AST),アラニンアミノトランスフェラーゼ(ALT),無機リン及びリン酸	130			0
110		C反応性蛋白(CRP)定性	120			0
尿		111	比重,PH,糖定性,蛋白定性,ビリルビン定性,ウロビリリン定性,ウロビリノーゲン定性	200		
	112	沈渣(鏡検法)	210			0
	113	糖定量	70			0
	114	蛋白定量	50			0
糞便	116	ヘモグロビン	290			0
18 ウイルス (脳死及び心停止後の臓器提供者検査以外のもの)	117	分離検査	8,090		11	88,990
	118	ウイルス抗体価(定性・半定量・定量)	630	1,600	0	0
	119	HTLV-1抗体定性	680			0
	119-2	HTLV-1抗体(ウエスタンブロット法)等	3,400			0
	120-1	HIV-1抗体	920			0
	120-2	HIV-1,2抗体定性	920	1	2	1,840
	120-3	単純ヘルペスウイルス抗原定性	1,440			0

検査分類	No	試験項目	使用料 単価 (改定後)	行政・委託別		金額(円)
				行政	委託	
	121-1	HIV-1抗体 (ウエスタンブロット法)	2,240			0
	121-2	HIV-2抗体 (ウエスタンブロット法)	3,040			0
	122-1	HBs抗原定性・半定量	230			0
	122-2	HBs抗体定性	250			0
	123-1	HCV抗体定性・定量	880			0
	123-2	HCV核酸検出	2,880			0
	124	SARSコロナウイルス核酸検出	3,600			0
	124-2	SARSCoV2-核酸検出	10,800	5,368	7,878	85,082,400
19 電子顕微鏡	125	電子顕微鏡検査	23,590		1	23,590
20 免疫学的検査 (脳死及び心 停止後の臓器 提供者検査以 外のもの)	126	エンザイムイムノアッセイ 検査	2,400			0
	127	リンパ球刺激検査(LS T)	2,760			0
	128-1	皮内反応検査	120			0
	128-2	結核菌特異的インター フェロンγ産生能	5,040	161		0
	129	蛍光抗体法	2,600	68	42	109,200
		組織適合性検査				
	131-1	HLA遺伝子-A ローカス検査	9,170		15	137,550
	131-2	HLA遺伝子-B ローカス検査	9,710		15	145,650
	131-3	HLA遺伝子-Cw ローカス検査	9,170			0
	131-4	HLA遺伝子-DRB1 ローカス検査	6,310		15	94,650
	131-5	HLA遺伝子-DQB1 ローカス検査	7,620		15	114,300
	134-1	クロスマッチ検査(CDC 法)	5,920		17	100,640
134-2	クロスマッチ検査(FCX M法)	35,550		19	675,450	
21 病理学的検査	135	染色体検査	21,040			0
	136	染色体検査(分染法)	24,220			0
	137	細胞診検査	1,520			0
22 遺伝子検査	138	遺伝子増幅検査	6,490	274	7	45,430
	148	薬剤耐性遺伝子検査	10,150		11	111,650
23 脳死及び心 停止後の臓器 提供者検査	139	組織適合性検査及び感 染症検査		委託者と協 議 して定める額		0
24 臓器移植希 望登録者検査	140	組織適合性検査		登録機関と 協議して定 める額	35	0
25 採取	141	採血(静脈)	240			0
	142	採血(その他)	40			0
26 文書料	143	文書料	700		1,177	823,900
27 検体採取費 等	200	検体採取費	9,400		39	366,600
	201	検体採取費 (2検体目以上)	2,600		15	39,000
	202	交通費				67,586
合計				13,992	21,536	126,942,926

2 総務調整課の概要

当課は衛生環境研究所の人事、給与、服務に関する事務や所内各課の試験・検査・研究調査等に係る予算経理事務、庁舎管理、財産管理を行うとともに、競争的資金を活用する研究分担者に対して、資金を機関管理しているほか、衛生研究課、環境研究課、生物多様性センター及び臓器移植支援センターとともに職場見学や各種研修等を実施している。(研修指導の頁参照)

検査保証専門員は、公的認定試験検査機関の信頼性保証業務、食品衛生検査施設、水道水質検査機関及び病原体等検査施設としての試験検査に関する信頼性確保業務、人を対象とする医学系研究に対する倫理審査、並びに研修に関する事務等を担当している。

・試験検査の信頼性保証及び信頼性確保業務

試験検査部門から独立した立場で、それぞれの信頼性確保又は信頼性保証に関する業務を担っており、該当する業務管理要領等に基づき検査施設の内部点検を実施するとともに、外部精度管理の事務を担当している。

(試験検査の頁参照)

・倫理審査

「愛媛県立衛生環境研究所倫理審査委員会設置要綱」に基づき、同委員会を設置し、人(試料・情報)を含む医学系研究について、審査を行っている。

(試験検査の頁参照)

3 衛生研究課の概要

当課は微生物試験室及び理化学試験室の2室で構成されている。

(1) 微生物試験室

当室は細菌科、ウイルス科及び疫学情報科の3科で構成され、細菌検査、ウイルス検査、臓器移植の組織適合性検査等の試験検査ならびに業務に関連した調査研究を行っている。また、基幹感染症情報センターとして感染症情報事務を行っている。

ア 細菌科

(ア) 行政検査

・感染症発生動向調査事業

感染症法に基づく感染症発生動向調査事業において、県内で発生した三類感染症、四類感染症、五類感染症の病原体について遺伝子検査等を含めた詳細な同定検査及び分子疫学解析を実施している。2020年に菌株の搬入・分離があった三類感染症は腸管出血性大腸菌感染症17件及び腸チフス1件で、五類全数把握感染症はカルバペネム耐性腸内細菌科細菌感染症11件及び劇症型溶血性レンサ球菌感染症18件で、五類定点把握感染症は、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎7件及び感染性胃腸炎4件、細菌性髄膜炎3件について検査を実施した。(試験検査の頁参照)

・愛媛県結核菌の分子疫学調査(VNTR解析)事業

愛媛県結核菌の分子疫学調査(VNTR解析)事業実施要領に基づき、結核患者から分離された菌株のVNTR解析を実施している。令和2年度は、県保健所及び県庁健康増進課から依頼のあった結核患者由来株67株についてVNTR解析を実施した。

・食品の収去検査

令和2年度愛媛県食品監視指導計画に基づき、県内で製造及び流通食品等105検体について計256項目について細菌検査を実施した。(試験検査の頁参照)

・医薬部外品の収去検査

県内で製造された清浄綿2件について、医薬部外品規格試験及び医療機器規格試験として無菌検査を実施した。検査の結果、全ての検体において細菌及び真菌は検出されず、基準に適合していた。

・結核接触者検診

県内で結核患者が発生した場合、感染症法第15条第4項(積極的疫学調査)及び第17条(健康診断)に基づき、結核菌特異蛋白刺激性遊離インターフェロン測定(QFT検査)を実施している。令和2年度は、県保

健所から依頼のあった血液 161 件について、QFT 検査を実施した結果、陽性 3 件、陰性 158 件であった。

・食中毒等事例に係る食中毒原因菌検査

中予保健所から依頼のあった食中毒事例(疑い事例も含む)について食中毒原因菌探索を実施している。令和 2 年度は 7 月 1 事例, 8 月 1 事例の計 2 事例(糞便 34 検体, 食材 18 検体)について, 分離培養同定検査及び遺伝子検査による食中毒起因菌検索を実施した。検査の結果, 7 月の事例では糞便 1 検体から, *S. aureus* を, 8 月の事例では, 糞便 33 検体のうち 14 検体から *S. Enteritidis* を, 2 検体から *S. aureus* 及び腸管病原性大腸菌(EPEC OUT)をそれぞれ検出した。

・食中毒等事例分離株の分子疫学解析

県内で令和 2 年 8 月～11 月に発生した *S. Enteritidis* を原因とする食中毒事例 2 事例及び有症苦情事例 2 事例の合計 4 事例 27 株について, 広域健康危機事例を疑い, 当所で PFGE 解析を実施するとともに, 当該分離株を国立感染症研究所に送付し, フェージ型別試験及びゲノム解析を実施した。PFGE 解析の結果, 8 月に発生した食中毒事例と, 10 月～11 月に発生した食中毒事例 1 事例及び有症苦情事例 2 事例は 2 バンド違い, フェージ型別は 27 株全てが 14c であった。ゲノム解析の結果, 有症苦情 2 事例由来 4 株は 0～3snv (Single Nucleotide Variant) で, 共通感染源の可能性が示唆されている。また, その他の食中毒事例 2 事例由来 23 株とは 6～12snv 違いであり, 関連性は否定できない結果であった。

・感染症事例に係る陰性確認及び健康診断検査

中予保健所から依頼のあった感染症事例について, 感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律第 15 条第 4 項(積極的疫学調査)及び同法第 17 条(健康診断), 第 18 条第 3 項(陰性確認)に基づく検査を実施している。令和 2 年度は腸管出血性大腸菌感染症 O111 1 事例(接触者健康診断 1 件, 陰性確認 2 件), O26 1 事例(接触者健康診断 3 件)について細菌培養同定検査を実施し, 全て陰性であった。

(イ) 委託検査

・感染症発生動向調査委託検査

a 全数把握対象疾患

松山市からの委託により, 令和 2 年度に松山市保健所から搬入されたカルバペネム腸内細菌科細菌患者由来 10 株について, 薬剤耐性遺伝子検査を実施した。

b 定点把握対象疾患

松山市からの委託により, 令和 2 年度に松山市の病原

体定点で採取された A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎患者検体 5 検体について, 細菌培養同定検査を実施した。

・食品等委託検査

食品製造業者及び学校給食センター等からの委託により, 食材, 加工食品等 57 検体について, 生菌数, 食中毒菌等の細菌検査(計 173 項目)を実施した。

平成 7 年度から輸入食品の検査を受け入れており, 令和 2 年度は, 保税倉庫等の輸入食品の保管場所において 5 検体を採取し, 細菌検査(計 13 項目)を実施した。

・水道水・飲料水・プール水等委託検査

水道事業者等の委託を受け, 飲料水 254 件, 水道水 542 件の細菌検査及び水道原水等のクリプトスポリジウム等の指標菌検査(大腸菌 146 件・嫌気性芽胞菌 141 件)を実施した。

また, プール施設管理者等の委託を受け, 遊泳用プール基準試験(細菌検査)70 件を実施した。

・廃棄物の処理及び清掃に関する法律等に基づく試験(し尿処理放流水基準試験)

県内 3 し尿処理場の委託により, 放流水 36 検体について, 大腸菌群数検査を実施した。

・公衆浴場等委託検査

公衆浴場管理者等の委託により, 公衆浴場水基準検査を 26 件, レジオネラ属菌検査 27 件実施した。

・保菌検査(検便検査)

食品及び水道関連業務従事者からの委託により, 赤痢菌・サルモネラ属菌・腸管出血性大腸菌等を対象とした保菌検査を実施している。令和 2 年度は 126 件について細菌培養同定検査を実施した。

(ウ) 調査研究

・食品由来感染症の病原体の解析手法及び共有化システムの構築のための研究(平成 30 年度～)

厚生労働省科学研究補助金 疾病・障害対策研究分野 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究(研究代表者:国立感染症研究所泉谷秀昌)に参加し, 腸管出血性大腸菌(EHEC)の分子疫学解析手法(IS-printing System 法, MLVA 法, PFGE 法)の解析精度維持及び向上を行った。

・食品由来薬剤耐性菌のサーベイランスのための研究(平成 30 年度～)

厚生労働省科学研究補助金 健康安全確保総合研究分野 食品の安全確保推進研究(研究代表者:渡邊治雄)に参加した。全国の地方衛生研究所と協力して, ヒト及び食品由来サルモネラ属菌株, 大腸菌株, カンピ

ロバクター属菌株の薬剤耐性試験の標準化を行い、薬剤耐性状況を調査した。当該データについては WHO グローバルアクションプランの一環として展開される GLASS 及び我が国の「薬剤耐性ワンヘルス動向調査年次報告書」に報告するデータベース構築に活用している。

令和元年度から実施している ESBL 耐性遺伝子及び AmpC 耐性遺伝子検査に加え、令和 2 年度はコリスチン耐性遺伝子検査を実施し、薬剤耐性遺伝子の保有状況調査を実施した。

・薬剤耐性菌サーベイランスの強化及びゲノム解析促進に伴う迅速検査法開発に関する研究(平成 30 年度～)

日本医療研究開発機構委託開発研究費 新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 柴山恵吾)に参加し、薬剤耐性菌の収集・解析を実施している地方衛生研究所からの情報のとりまとめを行った。令和 2 年度は、薬剤耐性菌検査の標準化を目的として、寒天平板希釈法及び微量液体希釈法による精度管理を実施した。

・病原体ゲノミクスを基盤とした病原体検索システムの利活用に係る研究(令和元年度～)

日本医療研究開発機構委託開発研究費新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 黒田誠)に参加し、地方衛生研究所における遺伝子検査及び分子疫学解析等、病原体ゲノム解析の現状調査を実施するとともに、病原体ゲノム関連検査の現状に基づく感染症担当者のゲノム解析関連コンピテンシー作成を行った。

・公衆浴場におけるレジオネラ症対策に資する検査・消毒方法等の衛生管理手法の開発のための研究(令和元年度～)

厚生労働科学研究補助金 健康安全確保総合研究分野 健康安全・危機管理対策総合研究(研究代表者:国立感染症研究所前川純子)に参加し、公衆浴場に関するレジオネラ症対策に資するため、入浴施設の衛生管理の手引きの作成及び集団発生調査の手引きの作成を行った。

イ ウイルス科

(ア) 行政検査

・感染症流行予測調査事業(厚生労働省委託事業)

令和 2 年度は以下の 5 事項をウイルス科で分担した。

- ・日本脳炎感染源調査(豚) (80 件)
- ・ポリオ感受性調査 (中予地区 396 件)

- ・インフルエンザ感受性調査 (中予地区 968 件)
- ・日本脳炎感受性調査 (中予地区 220 件)
- ・新型インフルエンザ感染源調査(豚) (100 件) (試験検査の頁参照)

・感染症発生動向調査事業

a 定点把握対象疾患

令和 2 年に病原体定点で採取された感染性胃腸炎、呼吸器疾患、髄膜炎等の検体についてウイルス検索を行い、県感染症情報の資料としてその結果を提供した。

(試験検査の頁参照)

b 全数把握対象疾患

令和 2 年に県保健所から搬入された E 型肝炎患者検体、重症熱性血小板減少症候群(SFTS)、風しん及び麻しん疑い患者検体、新型コロナウイルス感染症疑い患者検体について、遺伝子増幅検査による確認検査を実施した。また、急性弛緩性麻痺(急性灰白髄炎を除く)患者検体について、ウイルス分離検査及び遺伝子増幅検査によるエンテロウイルス属確認検査を実施した。

(試験検査の頁参照)

この他、県保健所から搬入された日本紅斑熱疑い 6 症例の検体について、*R. japonica* 抗体検査(IgM 抗体:13 件, IgG 抗体:13 件)及び遺伝子検査(1 件)を実施した結果、2 例が日本紅斑熱と確定された。

・特定感染症検査等事業

HIV 抗体検査及びエイズに関する相談等を推進し、HIV 感染症の発生予防を図ることを目的として、HIV の無料匿名検査を実施している。令和 2 年度は、中予保健所管内に係る迅速診断キットによるスクリーニング検査を実施したほか、県保健所及び当所で実施しているスクリーニング検査で陽性となった検体について、追加検査(ELISA 法)を 1 件実施した。

・動物由来感染症予防体制整備事業

a 狂犬病ウイルス

狂犬病検査体制の維持を目的として、令和 2 年 8 月～9 月に動物愛護センターに搬入されたイヌ 6 頭について、蛍光抗体法及び遺伝子増幅検査による狂犬病ウイルス保有状況調査を実施した結果、狂犬病ウイルスは検出されなかった。

b SFTS ウイルス

近年、SFTS を発症した犬猫からヒトへの感染事例が報告されていることから、令和 2 年 6 月～12 月に動物愛護センターに搬入されたイヌ 30 頭、ネコ 24 頭に

ついて、遺伝子増幅検査による SFTS ウイルス保有状況調査を行った結果、SFTS ウイルスは検出されなかった。

・食中毒等集団発生事例のウイルス検査

県保健所管内で発生した食中毒事例について、原因究明のためウイルス検査を実施した。令和 2 年度は 8 月に 2 事例、9 月～12 月に各 1 事例、及び 2 月に 2 事例の計 8 事例 105 検体(臨床材料 95 件、拭取 10 件)について、ノロウイルス等の遺伝子検査を実施した。検査の結果、8 事例中 1 事例からノロウイルスが検出された。

(イ) 委託検査

・感染症発生動向調査委託検査

a 定点把握対象疾患

松山市からの委託により、令和 2 年度に松山市の病原体定点で採取された感染性胃腸炎、呼吸器疾患等の検体について、ウイルス分離検査を 9 件、電子顕微鏡検査を 1 件実施した。

b 全数把握対象疾患

松山市からの委託により、令和 2 年度に松山市保健所から搬入された検体について、SARS-CoV-2 遺伝子増幅検査を 7878 件、その他の遺伝子増幅検査を 7 件実施した。

・特定感染症検査等事業

松山市からの委託により、ELISA 法による HIV 抗体検査を 2 件実施した。

・ウイルス分離検査

医療機関からの委託により、ウイルス分離検査を 2 件実施した。

・蛍光抗体法による血清検査

医療機関からの委託により、日本紅斑熱診断のための *R. japonica* 抗体検査(IgM 抗体:21 件、IgG 抗体:21 件)実施した。

(ウ) 調査研究

・一類感染症等の新興・再興感染症の診断・治療・予防法の研究推進(令和元年度～)

日本医療研究開発機構委託開発研究費新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 下島 昌幸)に参加し、一類感染症全般とニパウイルス感染症の迅速な診断法の確立に向け、地方衛生研究所でも実施可能な方法等について検討を行った。

・病原体ゲノミクスを基盤とした病原体検索システムの利活用に係る研究(令和元年度～)

日本医療研究開発機構委託開発研究費新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 黒田 誠)に参加し、地方衛生研究所における遺伝子検査及び分子疫学解析等の病原体ゲノム解析の現状調査並びにゲノム情報の収集と解析等の実施を通じ、地方衛生研究所における感染症危機管理ネットワークの構築を図った。

・急性弛緩性麻痺、急性脳炎・脳症等の神経疾患に関する網羅的病原体検索を含めた原因及び病態の究明、治療法の確立に資する臨床疫学研究(令和元年度～)

厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 多屋 馨子)に参加し、地方衛生研究所における急性脳炎・脳症・急性弛緩性脊髄炎(AFM)の病原体検索の現状について調査を行った。

・食中毒原因ウイルスの不活化および高感度検出法に関する研究(令和元年度～)

厚生労働科学研究費補助金食品の安全確保推進研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 鈴木 亮介)に参加し、ウイルスの汚染が疑われる食材等及び食中毒事例や関連情報等の収集と提供並びに国立感染症研究所等で開発した新規検出系についての各地方衛生研究所の協力者による実用性の検証等を行った。

・重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の対策に資する開発研究(令和元年度～)

日本医療研究開発機構委託開発研究費新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 西條 政幸)に参加し、国立感染症研究所等で開発した LAMP 法と従来の SFTS 検査法とを比較することで LAMP 法の有用性を検討し、SFTS 検査診断における簡便で迅速なウイルス検出法の確立及び実用化に向けた研究を行った。

・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(平成 30 年度～)

日本医療研究機構 新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 前田 健)に参加し、愛玩動物における重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の遺伝子検査法及び抗体検査法の検査体制の検討並びに愛玩動物が SFTS を発症した際の飼い主、獣医師等への検査対応について検討を行った。

・地方衛生研究所における感染症等による健康危機の対応体制強化に向けた研究(令和 2 年度～)

厚生労働科学研究費補助金 健康安全・危機管理対

策総合研究事業(研究代表者:神奈川県衛生研究所 高崎 智彦)に参加し、地方衛生研究所全国協議会と国立感染症研究所の連携協力に関する検討及びウイルス・細菌の地方衛生研究所研修プログラムの開発と検査担当者の人材育成について検討を行った。

・地方衛生研究所における病原体検査体制、サーベイランス対応の状況と課題(令和2年度～)

厚生労働省行政推進調査事業(研究代表者:山口県環境保健センター 調 恒明)に参加し、地方衛生研究所による新型コロナウイルスの病原体検査の対応についての実態把握と重要な社会インフラとしての地方衛生研究所の検査体制の課題、改善点の検討を行った。

ウ 疫学情報科

(ア) 愛媛県感染症発生動向調査事業

愛媛県感染症発生動向調査事業実施要綱に基づく愛媛県感染症情報センターとして、感染症の患者発生に関する情報と病原体に関する情報を収集分析し、解析評価委員の意見を聴取し、県全体における感染症発生動向の総合評価を行っている。

解析結果は、県下各医師会、教育委員会、その他関係機関へ「愛媛県感染症情報」として月2回提供するほか、県ホームページ(感染症情報センター)に患者情報、病原体情報等を掲載し、迅速な情報提供を行っている。

(試験検査の頁参照)

(イ) 委託検査

・HLA(組織適合性)検査

a HLA 検査

献腎移植希望登録患者 35 名、生体腎移植希望者 7 名とその家族 8 名の検査を行った。

b クロスマッチ検査

生体腎移植のために 19 件の検査を行った。

・クリプトスポリジウム検査

水道事業者等の委託を受け、水道原水のクリプトスポリジウムオーシスト検査を 9 件実施した。

(ウ) 調査研究

・病原体ゲノミクスを基盤とした病原体検索システムの利活用に係る研究(令和元年度～)

日本医療研究開発機構委託開発研究費 新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 黒田 誠)に参加し、地方衛生研究所における遺伝子検査及び分子疫学解析等の病原体ゲノム解析の現状調査並びにゲノム情報の収集と解析等を行い、地方衛生研究所における感染

症危機管理ネットワークの構築を図った。

・急性弛緩性麻痺、急性脳炎・脳症等の神経疾患に関する網羅的病原体検索を含めた原因及び病態の究明、治療法の確立に資する臨床疫学研究(令和元年度～)

厚生労働科学研究費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業(研究代表者:国立感染症研究所 多屋 馨子)に参加し、地方衛生研究所における急性脳炎・脳症・急性弛緩性脊髄炎(AFM)の病原体検索の現状について調査を行った。

(2) 理化学試験室

当室は水質化学科、食品化学科及び薬品化学科の3科で構成され、飲料水、河川水、食品、温泉水、医薬品等に関する試験検査ならびに業務に関連した調査研究を担当している。

また、県下保健所等の理化学試験担当者に対する技術指導や、中学生を対象とした職場体験学習(薬剤師)にも対応している。

ア 水質化学科

(ア) 委託検査

・水道法関係試験

水道事業者や県民からの委託を受け、水道水等(水道原水・浄水・飲用水)の基準項目試験を 153 検体、省略不可項目試験を 140 検体、理化学試験を 563 検体実施した。

・廃棄物の処理及び清掃に関する法律等に基づく試験

し尿処理場放流水基準試験:県下の3し尿処理場の委託を受け、放流水 36 検体について、施設基準等に関する試験 288 項目を実施した。

・その他の試験

県内事業者の委託を受け、プール水の基準項目試験を 85 検体、公衆浴場水の基準項目試験を 26 検体実施した。

(イ) 調査事業

・水道水の分析に関する研究

産業活動の高度化や生活様式の多様化に伴い、化学物質による水道水汚染が危惧され、さらなる水道水質管理の充実・強化が求められるとともに、不測の水質事故等による健康危機に対して迅速かつ的確な検査対応が求められている。現在、農薬及び消毒副生成物等についてガスクロマトグラフ-質量分析計や液体クロマトグラフ-質量分析計等による迅速分析法を検討している。

・水道水質検査外部精度管理

愛媛県水道水質管理計画に基づき県下の水道事業体、水道法第 20 条に規定する登録検査機関、保健所等 12 機関を対象に外部精度管理(実施項目:フッ素, 1,4-ジオキサン)を実施し, 検査精度の向上等に努めた。
(試験検査の頁参照)

イ 食品化学科

(ア) 行政検査

・令和2年度愛媛県食品衛生監視指導計画に基づく収去検査等(保健福祉部)

県保健所において収去した県内で製造, 販売されている食品延べ 286 検体について, 残留農薬, 食品添加物等計 6,072 項目の検査を実施した。
(試験検査の頁参照)

(イ) 委託検査

県内自治体からの委託により, 農産物 4 検体について残留農薬(計 132 項目)の試験を, 食品 11 検体について放射性物質検査を実施した。また, 食品製造業者等からの委託により, 食品 124 検体について放射性物質検査を, 1 検体についてヒスタミン試験を実施した。

平成 7 年度から輸入食品の自主検査を受け入れており, 今年度は, 保税倉庫等輸入食品の保管場所において 49 検体を採取し, 食品添加物等の検査(計 108 項目)を実施した。

(ウ) 調査研究

・残留農薬の分析法に関する研究

ポジティブリスト制度の施行に伴い, 食品中に残留する農薬について規制対象が大幅に増加しており, それらの分析のためには精度に優れ効率的な一斉分析法を確立することが求められている。そのため, ガスクロマトグラフ質量分析計及び LC/MS/MS による残留農薬の系統的分析法の改良等を検討している。

ウ 薬品化学科

(ア) 行政検査

・医薬品・医療機器等一斉監視指導関係試験(保健福祉部)

医薬品, 医療機器等の品質, 有効性及び安全性の確保等に関する法律に基づく GMP 調査権者から医薬品等の試験検査を受託する公的認定試験検査機関として認定を受け, 医薬品の製造所から収去した医薬品 1 検体(消毒綿)の製造販売承認規格基準試験を実施した。その他, 収去した医薬部外品 5 検体(パーマネン

トウェーブ用剤・清浄綿)について, 規格基準試験(計 30 項目)を実施した。

また, 後発医薬品品質確保対策として, 県内に流通している後発医薬品 6 検体(先発品を含む)の溶出試験を実施した。

その他, 医療機器の品質, 有効性及び安全性を確保する目的で医療機器の製造所から収去した医療機器 1 検体(医療脱脂綿)について, 製造販売承認規格基準試験(計 9 項目)を実施した。
(試験検査の頁参照)

・家庭用品に関する基準試験(保健福祉部)

家庭用品の安全性を確保する目的で試買した市販の家庭用品 20 検体(乳幼児及び成人用繊維製品・家庭用毛糸・家庭用洗剤)について, 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ホルムアルデヒド, ディルドリン, DTTB 等の有害物質の基準試験(計 62 項目)を実施した。
(試験検査の頁参照)

(イ) 委託検査

・温泉関係試験

市町, 県内事業者等の委託により, 掘削水 2 検体(再分析 2 検体)について鉱泉分析(計 32 項目), 掘削水 3 検体について予試験(計 36 項目)を実施した。

(ウ) 調査研究

・医薬品・医薬部外品の分析に関する研究

医薬品・医薬部外品の理化学的品質評価の迅速化を図るため, 高速液体クロマトグラフィー等による含有成分の迅速分析法を検討している。

・薬用植物の品質評価に関する研究

県内産薬用植物の品質評価を適切に行うため, 有効成分定量法の改良を検討している。

・危険ドラッグ等の分析に関する研究

県民への健康被害の未然防止及び流通実態の把握を目的としている危険ドラッグ等の試験検査体制において, 新たな化合物の検出及び定量に対応するために, 分析法の確立など試験検査体制の整備を目指している。

・健康食品中の医薬品等成分の分析に関する研究

健康食品による県民への健康被害発生時における早期原因究明及び健康食品の適正使用の啓発のために, 健康食品から検出事例のある医薬品等成分の一斉分析法を検討している。

4 環境研究課の概要

当課は、大気環境科、水質環境科、気候変動研究グループの2科1グループで構成されており、大気、水質、土壌、騒音等に係る環境調査及び工場・事業場の立入検査、汚染防止対策技術指導など環境監視業務のほか気候変動関連の情報収集や適応策の研究、普及啓発などを実施している。

ア 大気環境科

(ア) 環境監視調査

・環境基準監視調査

県内 32 箇所(市設置分含む)に大気汚染監視測定局を設置し、そのうち、30 測定局をテレメータシステムに接続し(松山市分 6 局は同市のシステムを経由)、大気汚染物質濃度の常時監視を行っている。

平成 21 年に環境基準が制定された微小粒子状物質(PM_{2.5})については、平成 23 年度から自動測定機の整備を進め、現在、県設置 12 測定局及び松山市設置 5 測定局において常時監視を行っている。

(試験検査の頁参照)

・大気汚染に係る緊急時の措置

大気汚染防止法及び愛媛県公害防止条例の規定により定めた「愛媛県大気汚染緊急時対策要綱」に基づき、注意報の発令等緊急時の措置を行っている。

令和 2 年度は、光化学オキシダント、硫酸化物、浮遊粒子状物質、一酸化炭素及び二酸化窒素について、いずれも注意報の発令はなかった。

・PM_{2.5}に係る注意喚起の実施

国の暫定指針を踏まえ、平成 25 年 3 月から PM_{2.5}に係る注意喚起を実施している。

令和 2 年度は注意喚起の実施はなかった。

・有害大気汚染物質調査

大気汚染防止法に基づく有害大気汚染物質のうち「優先取組物質」については、平成 9 年 10 月から、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンほか 9 物質について、新居浜市、宇和島市及び菊間町の 3 地点で調査を開始した。

その後、分析機器の整備に伴い順次調査項目を追加するとともに、調査地点を見直し、現在は新居浜市及び宇和島市の 2 地点でベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等計 20 物質を、西条市でヒ素及びニッケルを調査している。(試験検査の頁参照)

・PM_{2.5}成分分析

平成 23 年度冬季から、四季毎に 2 地点(新居浜市

及び宇和島市)において PM_{2.5}の成分分析(質量濃度、イオン成分、金属成分及び炭素成分)を実施している。

・大気環境中重金属調査

平成 15 年度から、県内 6 地点(四国中央市、新居浜市、西条市(2)、松山市及び宇和島市)において、毎月(四国中央市及び松山市は夏季及び冬季)、大気粉じん中のカドミウム、鉛、ヒ素、ニッケル、バリウム、マンガン及びクロムの 7 物質(西条市 1 地点はヒ素及びニッケルを除く)を調査している。

また、平成 17 年 8 月からは、新居浜市磯浦町においてニッケルを追加調査(四半期毎)している。

・大気中アスベスト濃度調査

平成 18 年度から、県内 3 地点(新居浜市、松山市及び宇和島市)において、一般環境大気中のアスベスト濃度調査を四半期毎に実施している。

また、同年度から、大気汚染防止法に基づき届出のあった特定粉じん排出等作業について、周辺環境大気中のアスベスト濃度の測定を実施している。

なお、アスベストに係る環境基準は定められていないが、アスベストモニタリングマニュアル 4.1 版(平成 29 年 7 月、環境省)で、一般環境中の濃度を総繊維数で概ね 0.5 本/L 以下としており、令和 2 年度の結果は、一般環境大気及び作業周辺環境大気(13 作業)のいずれも、0.5 本/L 以下であった。

・自動車排ガス調査

自動車排出ガスによる大気汚染状況を把握するため、昭和 53 年度から一酸化炭素濃度の測定を実施している。

令和 2 年度は、4 地点(今治市、大洲市、八幡浜市及び宇和島市)の幹線道路沿いで一酸化炭素濃度の 24 時間連続測定を行ったが、全地点で環境基準に適合していた。

・酸性雨実態調査

酸性雨の現状を把握するために、松山市 1 地点で調査を行っており、平成 30 年度からは自動雨水採取装置(水溶性成分のみ)による測定を実施している。

令和 2 年度調査の結果、pH、硫酸イオン、硝酸イオン等計 10 項目について、これまでと同様に全国の調査結果と同レベルの酸性雨が観測された。

(イ) 発生源監視調査

・工場・事業場立入調査(ばい煙発生施設等)

大気汚染防止法の規定に基づくばい煙発生施設及び VOC 排出施設設置工場・事業場の立入検査を実施している。また、県公害防止条例に基づく立入検査を実施している。(試験検査の頁参照)

(ウ) 航空機騒音環境基準監視調査

昭和 59 年 3 月、松山空港周辺に航空機騒音に係る環境基準類型が指定されたことに伴い、環境基準達成状況の把握をするため、指定地域内の 4 地点において、四季毎に騒音調査を実施している。

(試験検査の頁参照)

(エ) 調査・研究

・光化学オキシダント及び PM_{2.5} の地域的・気象的要因の解明に関する研究

平成 16 年度から、国立環境研究所と全国自治体環境研究所によるⅡ型共同研究に参加しており、令和元年度からは 3 ヵ年の計画で、標記テーマのうち PM 瀬戸内グループに参加し、瀬戸内海沿岸地域で特異的に観測される PM_{2.5} の高濃度要因を解明するための調査研究を行っている。

イ 水質環境科

(ア) 環境監視調査

・公共用水域水質監視調査

公共用水域(河川・湖沼・海域)における水質の汚濁状況を監視するため、水質調査を実施している。

当所では、令和 2 年度も全窒素、全磷(以上、海域のみ)、全亜鉛、ノニルフェノール、環境ホルモンの分析を実施した。

・広域総合水質調査(瀬戸内海調査)(環境省委託事業)

昭和 47 年度から、瀬戸内海における水質汚濁防止対策の効果を把握することを目的とした環境省委託調査を実施しており、県下では 19 地点で採水等を行い、当所及び環境省委託機関が分析を実施している。

(試験検査の頁参照)

・地下水関連調査

a 環境監視調査

有害物質(六価クロム)の土壤汚染等による周辺環境への影響を確認するため、地下水の調査を実施している。

令和 2 年度は、県の調査地点のうち 1 地点で、六価クロムの環境基準超過があった。

b 汚染原因調査

概況調査において環境基準超過が判明した場合、汚染範囲及び汚染原因を究明するため、調査を実施している。

令和 2 年度は、概況調査において環境基準超過はなかった。

・廃棄物不適正処理等関連調査

産業廃棄物の不適正処理等(不法投棄等)による周辺環境への影響を確認するため、河川水等の水質調査を実施している。

令和 2 年度は、全て基準に適合していた。

・化学物質環境実態調査(環境省委託調査)

化学物質による環境汚染の未然防止を図るための基礎資料を得ることを目的に、環境省が地方公共団体に委託して調査しているもので、令和 2 年度は新居浜海域と岩松川三島(宇和島市)の水質及び底質の試料採取並びに一部分析、宇和島市の大気試料採取を行った。

(イ) 発生源監視調査

・工場・事業場立入検査(排水基準監視等)

水質汚濁防止法及び愛媛県公害防止条例等に基づき、保健所が実施する工場・事業場(松山市を除く)への立入検査に同行し、排出水の採取及び水質検査を実施している。

(試験検査の頁参照)

・小規模事業場排水実態等調査(汚濁負荷量調査)

COD、全窒素及び全磷に係る総量削減計画の進捗状況を把握するため、日排水量が 30m³以上 50m³未満の小規模事業場を対象として、汚濁負荷量調査を実施している。

令和 2 年度は、調査対象事業場(7 箇所)を所管する保健所が採取した排水について COD、SS、全窒素、全磷等の分析を行った。

・水産養殖場調査

窒素及び磷化合物の発生汚濁負荷量において、水産養殖業が非常に高い割合を占めていることから、環境への影響等の実態を経年的に把握することを目的として、昭和 52 年度から実施している。

令和 2 年度は、宇和島市北灘湾(3 地点)において、夏季に 1 回、水質、底質及び養殖餌を調査、分析した。

・産業廃棄物最終処分場調査

松山市を除く県下の管理型及び安定型産業廃棄物最終処分場について、昭和 59 年度から、保健所が採水した放流水等の水質調査を行っている。

(試験検査の頁参照)

・松山市菅沢町最終処分場不適正処理事案に係る水質検査

愛媛県と松山市の間で締結した協定に基づく技術的支援の一環として、市が所管している菅沢町最終処分場及び産業廃棄物処分場放流水等の水質検査を平成 27 年度から行っている。(試験検査の頁参照)

(ウ) 水質分析精度管理

公共用水域等の水質検査を実施する県下分析機関である保健所及び計量証明事業所を対象に精度管理を実施し、検査精度の向上等に努めている。

(試験検査の頁参照)

ウ 気候変動研究グループ

(ア) 愛媛県気候変動適応協議会の設置

愛媛県における効果的な気候変動適応策の推進に向けて、関係者間で気候変動に係る情報を共有し、必要な協議を行うため、令和2年5月11日に標記協議会を設置した。

・委員

愛媛県気候変動適応センター、環境省中国四国地方環境事務所四国事務所、松山地方気象台、愛媛大学、愛媛県地球温暖化防止活動推進センター

・アドバイザー

国立環境研究所

・開催実績:3回

令和2年6月10日、令和2年10月27日、令和3年2月24日

(イ) 気候変動適応策等の研究

センター事務局として、(ア)の協議会やセンター会議を運営する他、関係部局・機関等との連絡・調整等を行い、事業を進めている。

(ウ) 産業廃棄物有用物質現状及び環境影響調査

廃棄物等の適正な処理を前提としつつ、これまで未活用であった循環資源を最適な規模で循環させながら持続可能な社会を形成することを目的に、工業原料として重要な黄リンについて、産業廃棄物からの製造の可能性を調査するため、廃酸の性状分析等、基礎データの収集・整理を行った。

5 生物多様性センターの概要

当センターは、本県の生物多様性保全の推進拠点として平成24年4月に設置され、生物多様性保全に関する調査・研究や普及啓発活動をはじめ、野生動植物の分布情報のデータベース化の推進、外来生物に関する情報収集、対策指導等を実施している。

(ア) 特定希少野生動植物の保護管理調査

愛媛県野生動植物の多様性の保全に関する条例に基づき、特に保護が必要なものとして指定した特定希少野生動植物の詳細な生息・生育状況調査と効果的な保護策の検討を行っている。

特定希少野生動植物のうち、保護管理事業計画未策定であった16種の保護管理事業計画を策定し、全23種の保護管理事業計画の策定が完了した。

(イ) 外来生物対策

近年、確認情報が増加している外来生物については、生息・生育状況及び疑い種情報の同定や防除指導を行っている。

ヒアリ類(アカカミアリ)は、松山市と新居浜市の関連事例で、国内最大規模の群れが発見されたことから、関係行政機関、両市、業者と連携し、駆除及び継続したモニタリング調査を実施し、根絶を確認した。

ゴケグモ類(セアカゴケグモ・ハイイロゴケグモ)は、県下最大規模の個体数が確認されたに新居浜市においては、新居浜市と合同で捕殺およびモニタリング調査を行った。また、松山市においては、昨年発生した地点で複数の雌成虫と卵嚢が確認され繁殖の可能性が高まったことから、松山市と合同で捕殺およびモニタリング調査を行った。

今治市伯方島で生息が確認されているカミツキガメは、今治市と合同で実施した捕獲調査で繁殖の可能性が高まったため、捕獲調査を継続し、成体捕獲による産卵抑制を図っていく。

(ウ) 里地における生物多様性保全に関する研究

水田内の生物多様性保全を図るため、農林水産研究所の有機栽培圃場で、水生生物を対象に有機栽培水田の栽培期間の違いによる生物相の調査を行った。

(エ) 重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト1000)里地調査

環境省が実施する全国レベルでの動植物の生息及び生育環境を長期的にモニタリングする重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト1000)の里地調査について、調査団体である(財)日本自然保護協会及び愛媛自然環境調査会(西条市)からの依頼により、四国地方のコアサイト(重点調査地点)である東温市上林地

区の拜志川流域(5地点)におけるpH, 水温, 濁度等の調査を実施している。

(オ) 愛媛県生物多様性アドバイザーを活用した調査研究
 生物多様性の保全に係る調査や普及等に対して協力していただく方を「愛媛県生物多様性アドバイザー」として登録し, 新規課題の設定や外来種の同定・対応などセンターと一体となった活動を実施している。

(カ) 生物多様性に係る情報の収集・公表・普及啓発活動
 情報の収集と公表については、ホームページを活用し, 県内の希少な野生動植物や外来生物などに関する情報の収集・公表等を行っている。

また, 年2回ニュースレター「愛顔のいきもの100年レター」を発行し, 関係機関を通して一般県民へ情報の提供を行うほか, 「侵入警戒中 えひめの外来生物」というパンフレットを活用して, 目撃情報や被害が増加している外来生物についての啓発及び情報収集を行っている。

さらに, 一般県民等へ生物多様性の保全について, 直接, 普及啓発を行うため, 年間を通じて自然観察会の開催や県内各地のイベント等に参加し, パネル・生体展示等を行っている。

6 臓器移植支援センターの概要

(ア) 沿革

愛媛県訓令第10号により, 平成10年4月1日付で設置。昭和62年4月より県立中央病院(四国地方腎移植センター:S62.1.29~H7.3.31)に設置していた「愛媛県腎移植センター」の業務が移管され, 多臓器対応の組織として, 専任の県移植コーディネーター((社)日本臓器移植ネットワーク(現(公社)日本臓器移植ネットワーク))の委嘱状交付者)が配置されるとともに, 平成7年4月より旧衛生研究所が行っていたHLA検査センターとしての業務が統合された。また, 平成13年2月より四国地域を所管する特定移植検査センターの指定を受け, すべてのドナーに係る組織適合性検査と緊急感染症検査に24時間対応することとなった。

(イ) 業務内容

- ・臓器移植関係機関等との連絡調整
- ・臓器移植に係る検査の実施
- ・腎臓移植希望者の登録申請の受付
- ・腎臓移植以外の臓器移植希望者の登録支援
- ・臓器移植に関する情報収集, 提供
- ・その他臓器移植の支援

(ウ) 検査業務

検査担当は, 献腎移植に係る登録時の組織適合性検査を行ったほか, ドナーの組織適合性検査と感染症検査, (公社)日本臓器移植ネットワークの腎移植希望者(愛媛県内登録腎移植施設)の登録更新作業に係る保存血清の収集及び同ネットワーク中国四国ブロック内の腎移植希望者全員の保存血清管理を行った。

(R2.4.1~R3.3.31)

死体腎移植	登録時組織適合性検査	35件
	死体腎提供者検査	1件

センター保管保存血清内訳 (R3.3.31現在)

	全 国	中国四国	内 愛媛分
死体腎移植	—	967	102

(エ) コーディネート業務

コーディネート担当は, 県内医療施設の啓発活動や一般啓発活動を行ったほか, 臓器提供可能者の発生病情報収集を行い, 臓器提供可能者の家族への説明及び臓器提供者情報発生時のコーディネート並びに関連会議等を行った。

コーディネーター内訳 (R2.4.1～R3.3.31)

肝臓:愛媛大学医学部附属病院

臓器提供候補者情報数	4			
臓器提供者数	1			
提供臓器数	9			
移植不適臓器数	0			
幹旋数(角膜は除く)	腎	肝	心	他
県内 → 県内	1	0	-	-
県内 → 県外	1	1	1	3
県外 → 県内	1	0	-	-
合計	3	1	1	3
県内移植数(生体を除く)	2			

c 院内コーディネーター設置施設
県内 15 施設

活動内訳 (R2.4.1～R3.3.31)

種別	回
医療施設啓発活動	92
一般啓発活動	82
情報対応活動	4
その他の活動	56
計	234

※情報対応活動数は県外対応分を含む

(オ) 医療施設啓発活動

・臓器提供意思表示の促進及び院内スタッフへの啓発のため、県内医療機関において啓発用バナーの巡回展示を行った。

展示期間

令和2年6月3日～令和3年3月3日

協力施設

松山赤十字病院, 松山市民病院, 済生会松山病院, 県立今治病院, 済生会今治病院, 市立宇和島病院, 県立新居浜病院, 住友別子病院, 十全総合病院, 済生会西条病院, HITO病院, 愛媛大学医学部附属病院, 県立南宇和病院

・医療機関における臓器提供の選択肢提示促進のため、ドナーの手記を掲載したクリアファイルを 750 枚作製し、県内院内コーディネーター設置機関に配布した。

(カ) 県内医療施設巡回実績

以下に、移植コーディネーターが巡回した県内医療施設を示す。

a 脳死下臓器提供可能施設

県立中央病院, 松山赤十字病院, 松山市民病院, 済生会松山病院, 県立今治病院, 市立宇和島病院, 県立新居浜病院, 愛媛大学医学部附属病院

b 移植施設(死体)

腎臓: 県立中央病院, 市立宇和島病院, 愛媛大学医学部附属病院

7 気候変動適応センターの概要

(ア) 沿革

気候変動影響に対応して、気候変動による被害の防止又は軽減その他生活の安定、社会若しくは経済の健全な発展又は自然環境の保全を推進するため、令和2年4月1日付けで設置した(愛媛県訓令第9号)。

(イ) 業務内容

- ・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、研究及び提供並びに技術的助言に関すること
- ・気候変動影響及び気候変動適応の関係部局並びに国、市町その他の関係機関との総合調整等に関すること
- ・その他気候変動影響及び気候変動適応に関すること

(ウ) 業務実施状況

- ・環境省委託事業「令和2年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託事業」

愛媛県の実情に応じた気候変動適応策の検討に資するため、農林水産団体や県民から、日々実感している気候変動影響等に関する情報を収集・整理・分析するとともに、セミナーの開催やリーフレットの作成等により、県民への情報発信・普及啓発を行った。

(調査研究の頁参照)

(エ) 会議開催状況

a 第1回愛媛県気候変動適応センター会議

日時場所 書面開催(令和2年5月19日資料配布)

内 容

- ・愛媛県気候変動適応センターの目的、役割等について
- ・愛媛県気候変動適応協議会の設置について
- ・環境省委託事業(令和2年度国民参加による気候変動情報収集・分析委託事業)について
- ・令和2年度気候変動適応推進事業実施スケジュールについて

b 令和2年度愛媛県気候変動適応協議会第1回会議

日 時 令和2年6月10日 13:30～15:00

場 所 愛媛県庁第二別館6階大会議室

内 容

- ・県地球温暖化対策実行計画について
- ・令和2年度県気候変動適応センター事業計画について
- ・基調講演「愛媛県における気候変動 これまでとこれから」

講師:松山地方気象台 調査官 橋口 清氏

- ・研究機関等における気候変動適応関連事業の事例報告

c 令和2年度愛媛県気候変動適応協議会第2回会議

日 時 令和2年10月27日 13:30～15:00

場 所 愛媛県庁第二別館6階大会議室

内 容

- ・令和2年度国民参加による気候変動情報収集・分析事業について(中間報告)
- ・生態系への気候変動影響調査事業について
- ・気候変動適応における広域アクションプラン策定事業(中国四国地域)について
- ・気候変動情報収集・分析からの今後の検討課題について

d 令和2年度愛媛県気候変動適応協議会第3回会議

日 時 令和3年2月24日 13:30～14:45

場 所 愛媛県議会議事堂4階 農林水産・建設委員会室

内 容

- ・令和2年度国民参加による気候変動情報収集・分析事業について(報告)
- ・生態系への気候変動影響調査事業について(報告)
- ・令和3年度県気候変動適応センター事業計画について

(オ) セミナーの開催状況

a 衛環研セミナー

日 時 令和2年9月25日 10:30～11:30

場 所 衛生環境研究所5階会議室

参 加 者 20名(センター職員等)

内 容

- ・講演「気候変動適応推進の必要性とその推進に向けた取り組みについて」

講師:国立開発法人国立環境研究所

気候変動適応センター

副センター長 脇岡靖明氏

b えひめ気候変動適応セミナー

日 時 令和2年12月17日 13:15～16:00

場 所 オンライン開催

参 加 者 88名(市町温暖化対策担当者、企業担当者、教育機関関係者等)

内 容

- ・国民参加による気候変動情報収集調査 中間報告
愛媛県気候変動適応センター
副センター長 船田幸仁

- 講演「今後の気候変動とその影響」
講師:国立開発法人国立環境研究所
気候変動適応センター長 向井人史氏
- 講演「気候変動による農業影響の評価と適応技術開発の現状」
講師:農業・食品産業技術総合研究機構
前農業環境変動研究センター
気候変動対応研究領域長 宮田 明氏
- 講演「気候変動と企業活動 -気候変動のリスクと機会-」
講師:国際航業株式会社 SDGs/気候変動戦略研究所所長 前川 統一郎氏

本年報中の「研究報告」及び「調査報告」に掲げる内容のうち、その基礎データは当所の責任に属するものであるが、その後の解析、考察などは各報告者個人又はグループ等の責任に帰するもので、必ずしも県としての公式見解を示したものではない。

年報編集委員会

東 山 香 織
豊 嶋 千 俊
永 井 雅 子
新 田 祐 子
大 西 美知代
中 河 三千代
山 内 正 信
成 松 克 史

令和 2 年 度 愛媛県立衛生環境研究所年報

第 23 号

令和 4 年 3 月 2 日 発行
発行 愛媛県立衛生環境研究所
〒790-0003
松山市三番町 8 丁目 234 番地
電話 (089) 931-8757(代)