

群馬県衛生環境研究所年報

ANNUAL REPORT OF GUNMA PREFECTURAL INSTITUTE
OF PUBLIC HEALTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

NO. 57 2025

群馬県衛生環境研究所

目 次

まえがき

I 機構

1 沿革	1
2 組織と業務内容（令和7年4月1日）	3
3 職員一覧（令和7年4月1日）	4
4 決算（令和6年度歳出目・節別調書）	5
5 主要備品一覧（令和7年4月1日）	6
6 学会・研究会及び会議への出席	7

II 業務実績

1 水環境・温泉研究センター	11
2 感染制御センター	15
3 研究企画係	17
4 保健科学係	18

III 調査研究

報文

1 群馬県における暑さ指数と熱中症救急搬送者数の関係	20
2 群馬県における大気中アルデヒド類調査	26

資料

3 尾瀬沼の水質調査結果ならびにコカナダモおよびヒロハノエビモの繁殖状況 観察結果	32
4 令和6年度多々良沼水質調査結果	36
5 有害大気汚染物質を中心とした大気中 VOC 濃度	41
6 固定発生源周辺における浮遊粒子状物質中の重金属の経年変化	45
7 群馬県における環境放射能水準調査結果	49
8 令和6年度群馬県感染症流行予測調査結果	53
9 令和6年度に感染症発生動向調査から検出されたウイルス	57
10 群馬県における O-genotyping 法の検討結果	61

IV 発表業績

1 学会誌等への投稿	64
2 学会等での発表	65

V 研修・業績発表会

1 当所で実施した研修	68
2 当所で受け入れた視察、研修	71
3 業績発表会	72

ま え が き

ここに、2024 年度における当研究所の活動実績をまとめた年報 57 号を発刊する運びとなりました。

2023 年 5 月 8 日、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) が定点把握疾患となり、2025 年 4 月 7 日、急性呼吸器感染症 (ARI) サーベイランスが始まりました。ARI サーベイランスでは、県内 45 の定点医療機関から週 1 回患者数などの報告があり、当研究所の感染制御センターが毎週集計結果を公表しています。また、県内 12 の病原体定点医療機関 (内科 6、小児科 6) から週 20~25 検体が提出され、当研究所で病原体の検査をしており、これまでライノウィルス/エンテロウィルス、新型コロナウイルス、RS ウィルスなどが多く検出されています。新型コロナウイルスのゲノム解析も継続しており、群馬県でも全国で報告が増えているニンバス (NB.1.8.1) を含む系統が増加しています。

厚生労働省は 2025 年 9 月 26 日、日本国内が風しんの排除状態にあると世界保健機構 (WHO) 西太平洋地域事務局が認定したと発表しました。麻しんは 2015 年に排除状態にあると認定されましたが、その後も海外からの持ち込みによる発生事例が報告されているのでワクチン接種が重要です。最近ではコロナ禍以前の生活に戻っていますが、インバウンド需要の拡大とともに薬剤耐性菌によるものを含め、新興・再興感染症に注意が必要です。

今年の夏は伊勢崎市で最高気温 41.8℃を記録し、国内最高気温を更新しました。近年、真夏日、猛暑日、豪雨日数の増加など地球温暖化に起因する気候変動の影響が顕在化しています。環境面では、従来からの生活環境の保全や循環型社会の形成に加え、気候変動への適応、生物多様性の保全といった課題への取組みが重要になっています。

当研究所では、公衆衛生及び環境保全に係る調査研究・試験検査などを実施しておりますが、次のパンデミックに備えた検査体制の整備を重点課題として取り組み、さらに、気候変動への適応など新たな課題への対応にも力を注いでおります。

これからも関係機関と連携しながら、困った時に「頼りにされる研究所」を目指して、職員一同努力して参ります。引き続き、皆様方の暖かいご支援を賜りますようよろしくお願いいたします。

2025 年 10 月
群馬県衛生環境研究所
所長 猿木信裕

I 機 構

1 沿 革

明治 11 年、現在の本庁行政棟前にある群馬会館の位置に群馬県衛生所が建てられ、衛生関係試験検査業務を行ってきたが、明治 30 年伝染病予防法の制定に伴い、伝染病病原体の分離同定業務の増加により、明治 38 年、旧庁舎の一隅に群馬県細菌検査所を設置した。

昭和 3 年、細菌検査業務の拡大に伴い、現在の県庁構内に庁舎を新築し、理化学試験業務を行うため、群馬県衛生試験所を設置した。

昭和 23 年 4 月、厚生省から「地方衛生研究所設置要綱」が通達され、これに基づいて群馬県立衛生研究所条例（昭和 24 年 11 月 4 日、条例第 49 号）を制定し、細菌検査所及び衛生試験所を統合して群馬県立衛生研究所を設置した。以後、漸次設備の拡充と人員の充実がなされた。昭和 45 年 1 月、前橋市岩神町に鉄筋コンクリート 2 階建（一部 3 階）を新築し、移転するとともに、昭和 46 年 4 月、公害に関する分析、測定および試験研究を専門的に行う機関として、群馬県公害研究センターを衛生研究所に併設し、業務を遂行してきた。昭和 47 年 5 月研究所 2 号棟を増築した。昭和 53 年 4 月、県行政組織の改正により衛生研究所と公害研究センターの統廃合を行い、施設の名称を群馬県衛生公害研究所に改称した。平成 3 年 4 月から調整機能を充実するため副所長を設置するとともに、情報収集・提供及び健康長寿科学研究の推進のために、組織機構を改め 4 部 9 課制にし、充実を図った。平成 4 年 4 月、名称を群馬県衛生環境研究所に改めた。

平成 11 年 4 月、研究所の機能強化と県民に開かれた研究所として前橋市上沖町に新築移転した。

平成 12 年 2 月、環境管理システムの国際標準規格である ISO14001 の認証を取得し、環境負荷の低減に努めると共に、地球環境の保全につながる研究を推進することを「環境方針」として公表した。

平成 13 年 9 月、インターネットホームページを開設し、情報発信機能を充実させた。

平成 14 年 4 月、感染症情報センターが県保健予防課から移管され、地方感染症情報センター機能を備えた。

平成 14 年度、研究機能を充実させるために特別研究制度を設け、4 テーマが採択され特別研究が開始された。

機 構 と 職 員 数 の 変 遷

組 織 の 改 正		職員数
S24.11.4	県立衛生研究所設置	5 人
26.4.1	細菌検査係、衛生化学試験係、臨床病理係を置く	14 人
27.4.1	細菌検査係、衛生化学試験係を置く	13 人
33.4.1	課制設置(庶務化学課、細菌病理課の 2 課を置く)	12 人
43.4.1	庶務課、化学課、細菌病理課の 3 課を置く	20 人
45.4.1	庶務課、細菌病理課、公害化学課、食品化学課の 4 課を置く (前橋市岩神町 3-21-19 に移転)	29 人
46.4.1	部制設置(庶務課、生物研究部、環境研究部の 1 課 2 部)公害研究センター(試験検査部の 1 部制)を衛生研究所に併設	45 人
53.4.1	衛生研究所と公害研究センターの統合を行い、衛生公害研究所と改称、庶務課、疫学情報室、微生物部、環境保健部、食品薬品部、生活環境部の 1 課 1 室 4 部を置く	45 人
55.4.1	事務部設置、1 課 1 室 5 部 [事務部(庶務課)、疫学情報室、微生物部、環境保健部、食品薬品部、生活環境部]	45 人
H3.4.1	副所長を置くとともに 4 部 9 課制、管理部(総務課、企画情報課)、保健科学部(長寿科学課、細菌課、ウイルス課)、生活科学部(食品化学課、衛生化学課)、環境科学部(大気課、水質課)	42 人
4.4.1	衛生環境研究所と改称	43 人
11.4.1	(前橋市上沖町 378 番地に移転)	44 人
12.4.1		43 人
13.4.1	保健科学部長寿科学課を同健康科学課と改称	40 人
14.4.1		41 人
15.4.1	5 グループ制(総務企画、調査研究、微生物、健康科学、環境科学)とする とともに、附置機関として「食品安全検査センター」を設置	49 人

平成 15 年 2 月、初期の目的が達成されたため ISO14001 の登録期限をもって終了した。

平成 15 年 4 月、組織改正により 5 グループ制となった。さらに、生産から流通・消費に至るまで一元的な検査体制の整備を図るため衛生環境研究所の附置機関として「食品安全検査センター」を設置した。

平成 16 年 4 月、4 グループ制となった。さらに、より効率的な監視指導・施策等を推進するため、附置機関であった「食品安全検査センター」を独立した専門機関とした。

平成 17 年 4 月、組織改正により「感染症情報センター」を「感染制御センター」として保健科学グループから独立させ、機能強化を図った。

平成 18 年 4 月、環境科学グループの業務を発展させ、県内の水資源を総合的に調査研究するために「水環境研究センター」を設置し、センター内に「水資源・環境グループ」を設置した。また、「感染制御センター」内に「感染制御グループ」を設置し、機能強化を図った。

平成 18 年 10 月 1 日、組織改正により「水環境研究センター」を「水環境・温泉研究センター」とし温泉研究体制の充実を図った。

平成 20 年 4 月、組織改正により、今までのグループ制が係制に改正された。併せて、水資源・環境グループが水環境係と大気環境係に分割された。さらに、総務企画グループが総務係に、調査研究グループが研究企画係になった。

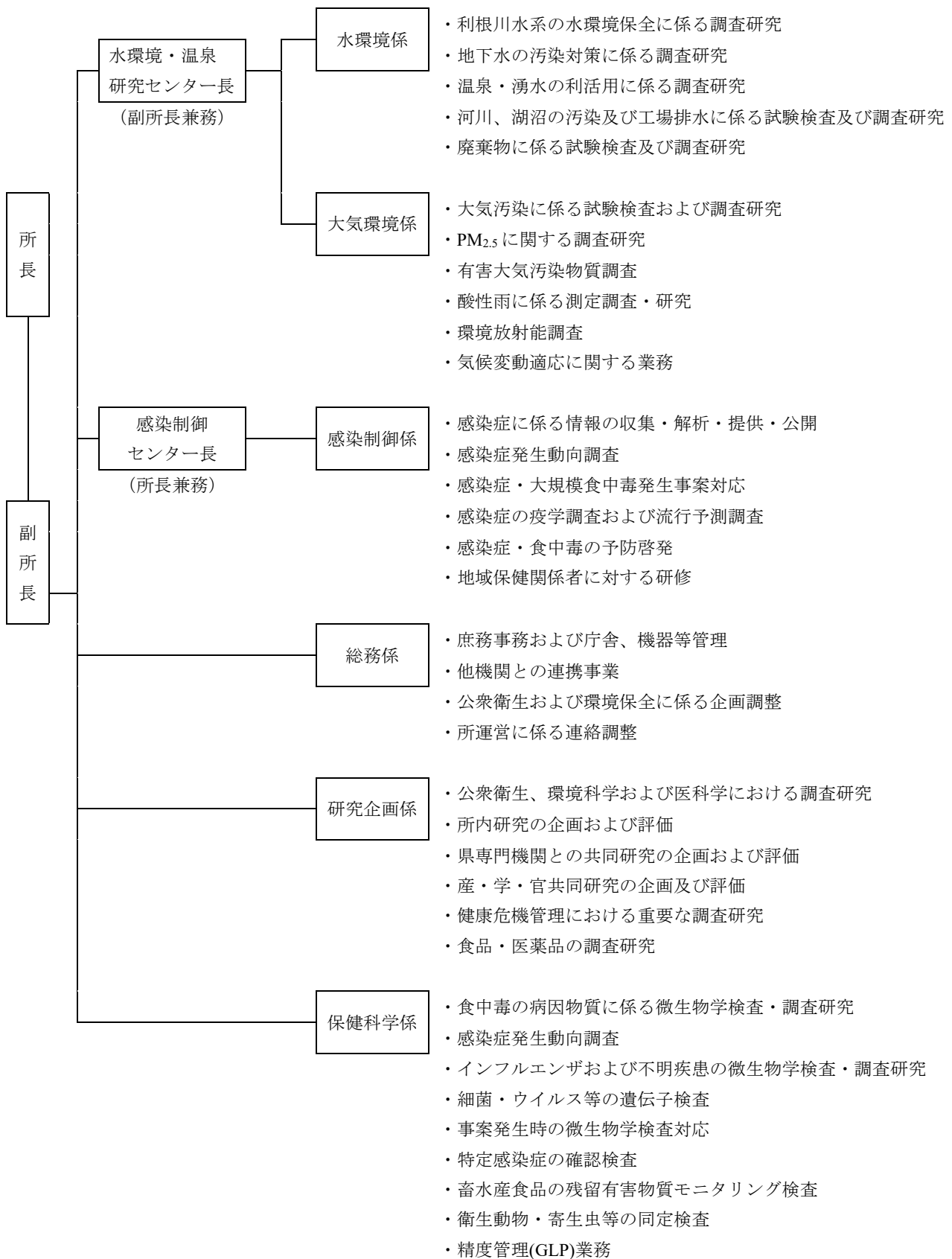
令和 3 年 4 月 1 日、県内の気候変動影響や気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析、提供と技術的助言を行う拠点として、「群馬県気候変動適応センター」を気候変動対策課（現グリーンイノベーション推進課）と共同で設置した。

令和 5 年 3 月、厚生労働省から「地方衛生研究所設置要綱」を令和 5 年 3 月 31 日限りで廃止することが通知された。

令和 5 年 4 月、改正地域保健法の施行に伴い、衛生環境研究所は「地域保健対策に関する法律に基づく調査及び研究並びに試験及び検査であって、専門的な知識及び技術を必要とするもの並びにこれらに関連する業務を行う機関」の位置づけとなった（地域保健法第 26 条）。

16.4.1	4 グループ制(総務企画、調査研究、保健科学、環境科学)とするとともに「食品安全検査センター」が独立	30 人
17.4.1	1 センター(感染制御)、4 グループ制(総務企画、調査研究、保健科学、環境科学)とする	28 人
18.4.1	2 センター(水環境研究、感染制御)、5 グループ制(水資源・環境、感染制御、総務企画、調査研究、保健科学)とする	29 人
18.10.1	2 センター(水環境・温泉研究、感染制御)、5 グループ制は変わらず	30 人
19.4.1	2 センター(水環境・温泉研究、感染制御)、5 グループ制は変わらず	26 人
19.10.1	2 センター(水環境・温泉研究、感染制御)、5 グループ制は変わらず	27 人
20.4.1	グループ制から係制に組織改正 水資源・環境グループが水環境係と大気環境係になり 2 センター、6 係制(水環境、大気環境、感染制御、総務、研究企画、保健科学)となる	27 人
21.4.1	2 センター(水環境・温泉研究、感染制御)、6 係制は変わらず	28 人
22.4.1		30 人
23.4.1		29 人
24.4.1		28 人
25.4.1		27 人
26.4.1		26 人
28.4.1		27 人
29.4.1		26 人
30.4.1		27 人
31.4.1		28 人
R2.4.1		30 人
4.4.1		28 人
5.4.1		30 人
6.4.1		30 人
7.4.1		33 人

2 組織と業務内容 (令和7年4月1日)



3 職員一覧（令和7年4月1日）

所 長 猿 木 信 裕
副 所 長 飯 塚 哲 也
次 長 藤 重 直 樹
主席研究員（水環境係長） 太 田 正 徳
主席研究員（感染制御係長） 吉 住 正 和

○ 水環境・温泉研究センター

センター長（副所長兼務）

◎ 水環境係

係 長（主席研究員兼務）
独立研究員 梅 澤 真 一
独立研究員 小 淵 和 通
主 任 小 林 克 義
主 任 山 崎 生美恵
技 師 吉 野 有希菜
技 師 井 野 修 平
主幹専門員 中 島 穂 泉

◎ 総務係

係 長（次長兼務）
主 幹 恩 田 明 子
主 任 島 村 梨 奈

◎ 研究企画係

係 長 佐 藤 ゆり恵
独立研究員 小 池 有理子
主 任 下 田 貴 博

◎ 大気環境係

主任研究員（係長） 熊 谷 貴美代
主 任 牛 木 龍 二
主 任 高 田 彩 加
技 師 友 松 瑛 里

◎ 保健科学係

係 長 塚 越 博 之
独立研究員 遠 藤 る い
主 任 高 橋 裕 子
技 師 長谷川 駿
技 師 木 村 龍 介
技 師 久保田 莉 菜
技 師 安 藤 里花子

○ 感染制御センター

センター長（所長兼務）

◎ 感染制御係

係 長（主席研究員兼務）
独立研究員 河 合 優 子
独立研究員 高 山 広 志
主 任 小 林 美 保
主 任 中 澤 景 子
技 師 須 永 蒔

職種別職員数

	医師	獣医師	薬剤師	化学	臨床検査技師	事務	計
所 長	1						1
副 所 長				1			1
次 長						1	1
主席研究員				1	1		2
水 環 境 係			4	3			7
大気環境係				4			4
感染制御係			1		4		5
総 務 係						2	2
研究企画係		1	1		1		3
保健科学係		1	3		3		7
	1	2	9	9	9	3	33

4 決算（令和6年度歳出目、節別調書）

（単位：千円）

予算主管課	人事課	財産有効活用課	総務事務管理課	健康福祉課	健康福祉課	感染症・疾病対策課	感染症・疾病対策課	薬務課	
目名	人事管理費	財産管理費	総務事務管理費	健康福祉総務費	衛生環境研究所費	結核等予防対策費	感染症対策費	薬務総務費	小計①
節									
報酬	841			2,893	2,257		77		6,068
職員給与	5,097				117,708				122,805
職員手当	4,912			4	68,675				73,591
共済費	1,902			9	35,881				37,792
報償費					88		118		206
旅費	12			291	1,406		37		1,746
交際費				6					6
需用費				6,177	47,668	1,004	14,788	129	69,766
食糧費							3		3
その他需用費				6,177	47,668	1,004	14,785	129	69,763
役務費					336	13	568		917
委託料			514		22,117				22,631
使用料及び賃借料					28		23		51
工事請負費		3,014							3,014
備品購入費				296	19,309				19,605
負担金補助及び交付金			13	22	478				513
償還金利子及び割引料					15				15
公課費					38				38
合 計	12,764	3,014	527	9,698	316,004	1,017	15,611	129	358,764

（単位：千円）

予算主管課	食品・生活衛生課	食品・生活衛生課	食品・生活衛生課	食品・生活衛生課	環境保全課	廃棄物・リサイクル課	自然環境課	合計	
目名	生活衛生費	食品衛生費	水道整備費	食品安全対策費	環境保全対策費	産業廃棄物対策費	尾瀬保全推進費	小計②	①+②
節									
報酬					1,182			1,182	7,250
職員給与								0	122,805
職員手当					449			449	74,040
共済費					280			280	38,072
報償費								0	206
旅費					30			30	1,776
交際費								0	6
需用費	60	1,633	386	119	9,594	442	40	12,274	82,040
食糧費								0	3
その他需用費	60	1,633	386	119	9,594	442	40	12,274	82,037
役務費					2,027			2,027	2,944
委託料								0	22,631
使用料及び賃借料					6,559			6,559	6,610
工事請負費								0	3,014
備品購入費					155			155	19,760
負担金補助及び交付金								0	513
償還金利子及び割引料								0	15
公課費								0	38
合 計	60	1,633	386	119	20,276	442	40	22,956	381,720

5 主要備品一覧（令和 7 年 4 月 1 日）

備 品 名	メーカー・型式	導入年度	用 途
蛍光顕微鏡	オリンパス光学工業（株）	1998	微生物等の検鏡
ECD 付ガスクロマトグラフ	横河, HP6890	1999	PCB の分析
モニタリングポスト	Aloka, MAR-22	2006	環境放射能調査
分光光度計	島津, UV-1800	2008	TP、Cr ⁶⁺ 等の測定
マクロウエーブ分解装置	Multiwave 3000	2008	重金属の前処理
リアルタイム PCR 装置	Applied Biosystems, 7500Fast	2009	ウイルス検査
リアルタイム PCR 装置	Applied Biosystems, StepOne Plus	2009	ウイルス検査
検体濃縮装置	MGS-HEAT	2009	検体の濃縮
純水製造装置	日本ミリポア, Integral 5S	2011	水質分析業務・調査研究
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネクス(株), ICS-1100	2012	河川水等の分析
PM _{2.5} フィルター秤量用装置	ザルトリウス・マトロネクス・ジャパン	2013	PM _{2.5} の秤量
熱分離・光学補正式炭素分析計	DRI, 2001A OC/EC 型	2013	PM _{2.5} の炭素成分分析
高速液体クロマトグラフ	Agilent, 1260 Infinity	2014	有害化学物質・残留農薬等の分析
マイクロ波試料前処理システム	マイルストーン, ETHOS UP	2015	PM _{2.5} 重金属の前処理
ジェネティックアナライザー	Applied Biosystems, 3500-250BA01	2016	遺伝子の DNA 塩基配列解析
ヘッドスペース GCMS	島津製作所, GCMS-QP2020	2017	水中揮発性有機化合物測定
ICP-MS	Agilent, 7800	2018	有害大気汚染物質・重金属の分析
QIAcube Connect	QIAGEN, 9002864	2019	病原体遺伝子の抽出
QuantStudio 5 Real-Time PCR System	Thermo Fisher Scientific, A28136	2019	ウイルス検査
SeqStudio Genetic Analyzer System	Thermo Fisher Scientific, A35644	2020	遺伝子の DNA 塩基配列解析
EZ1 Advanced XL	QIAGEN, 9002123	2020	ウイルス遺伝子の抽出
QIAxcel Advanced System	QIAGEN, 49191-02	2020	DNA フラグメントの解析
ベータ線自動測定装置	Aloka, JDC-6221	2021	環境放射能調査
パルスフィールドゲル電気泳動装置	パイオラッド, 1703671JA	2021	微生物の遺伝子解析
マイクロプレートリーダー	TECAN, Infinite F50R	2021	抗体価測定（ELISA）
次世代シーケンサー	Illumina, Miseq	2022	DNA 大量同時並列解析
トリプル四重極型 GCMS	島津製作所, TQ8040NX	2022	有害化学物質等の測定
純水・超純水製造装置	Milli-Q IQ7010	2022	環境放射能調査
Ge 半導体検出器波高分析装置	Seiko, EG&G 製	2023	環境放射能調査
大気中 VOC 分析装置	Agilent, 7890A/5975C+Entech 7200	2023	有害大気汚染物質の分析
イオンクロマトグラフ	Thermo Fisher Integration	2023	イオン成分の分析
ガスクロマトグラフ質量分析計	Agilent 5977C/8890	2024	有害化学物質の分析

6 学会・研究会及び会議への出席

(1) 学会および研究会への出席

年月日	学 会 お よ び 研 究 会 の 名 称	開 催 地	出 席 者
2024.5.11-12	第73回日本医学検査学会	石川県	島田
2024.6.3	大気環境学会近畿支部／都市大気エアロゾル分科会／酸性雨分科会 共催講演会	大阪府	熊谷
2024.7.2-5	第3回環境化学物質合同大会	広島県	熊谷
2024.7.10-11	令和6年度衛生微生物技術協議会	東京都	猿木、遠藤、島田
2024.9.1	令和6年度関東・東京合同地区獣医師大会・三学会	群馬県	佐藤、遠藤
2024.9.11-13	第65回大気環境学会年会	神奈川県	熊谷、小池
2024.10.3-4	第38回関東甲信静支部ウイルス研究部会	神奈川県	猿木、島田、中澤 (祐)
2024.10.7	令和6年度全国環境研協議会関東甲信静支部水質専門部会	神奈川県	小淵
2024.10.18-19	第73回日本感染症学会東日本地方会学術集会	東京都	高橋、島田
2024.10.29-30	第83回日本公衆衛生学会総会	北海道	猿木、久保田
2024.11.8	令和6年度全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会	神奈川県	熊谷
2024.11.14-15	第51回環境保全・公害防止研究発表会	奈良県	小池
2025.1.16-17	第36回関東甲信静支部細菌研究部会	埼玉県	猿木、塚越、遠藤、高 橋、長谷川
2025.1.24-25	第36回日本臨床微生物学会	愛知県	下田、長谷川
2025.2.7	令和6年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部理化学研究部会 総会・研究会	長野県	佐藤
2025.2.19-20	第40回全国環境研究所交流シンポジウム	Web	太田、山崎
2025.2.27-28	第38回公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	Web/ 富山県	猿木、中澤（景）
2025.3.13	令和6年度 関東地方大気環境対策推進連絡会 微小粒子状物質・光化学 オキシダント調査会議 講演会	Web	熊谷、小池

(2) 会議

年 月 日	会議の名称	開催地	出席者
2024.4.4	2024年度第1回地域気候変動適応センター定例会議	Web	熊谷、田子
2024.4.16	II型共同研究「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」Ox高濃度グループ会合	Web	熊谷、小池
2024.4.24	地方衛生研究所におけるゲノム検査等に係る人員体制及び人材育成法を確立するための研究（班会議）	Web	塚越
2024.4.30	II型共同研究（プラスチック流出抑制）キックオフ会合	Web	宇野
2024.5.28	第1回地方衛生研究所ゲノム解析ワーキンググループ会議	Web	塚越
2024.5.30	熱中症対策にかかる市町村向け説明会	Web	熊谷、田子
2024.6.3	大気環境学会都市大気エアロゾル分科会講演会	Web	熊谷、小池
2024.6.13	2024年度第2回地域気候変動適応センター定例会議	Web	熊谷、田子
2024.6.14	第7回蚊媒介感染症に関する対策会議	Web	久保田
2024.6.15	群馬県・中核市・施行時特例市環境保全対策連絡会議	群馬県	飯塚、熊谷
2024.6.19	令和6年度関東地方大気環境対策推進連絡会 第1回微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議	大阪府/ Web	熊谷、小池
2024.6.26-27	II型共同研究「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」リーダー会合	Web/ 茨城県	熊谷、田子
2024.6.27	インフルエンザレファレンス会議	Web	久保田
2024.6.28	II型共同研究（プラスチック流出抑制）定例会合	Web	宇野
2024.7.5	第78回地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部総会	神奈川県	猿木
2024.7.16-17	II型共同研究「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」リーダー会合	茨城県	熊谷、田子
2024.7.26	地方衛生研究所におけるゲノム検査等に係る人員体制及び人材育成法を確立するための研究（班会議）	Web	塚越
2024.8.1	2024年度第3回地域気候変動適応センター定例会議	Web	熊谷、田子
2024.8.8-9	令和6年度結核予防技術者地区別講習会（関東甲信越ブロック）	Web	河合、中澤（景）、兵藤
2024.8.9	共同研究（適応型）気候変動による暑熱・健康等への影響に関する研究 2024年度全体会合第1回	Web	熊谷、田子
2024.8.20	第35回地研全国協議会関東甲信静支部細菌研究部会役員会	埼玉県	塚越
2024.8.22-23	II型共同研究「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」行政支援グループ会合	茨城県	熊谷、田子
2024.8.26	下痢症ウイルスの分子疫学を基盤にした流行制御にかかる研究（班会議）	群馬県	猿木、塚越、島田
2024.8.28	第2回地方衛生研究所ゲノム解析ワーキンググループ会議	Web	塚越
2024.8.30	東京都 令和6年度大気環境モニタリングに関する検討会	東京都	熊谷
2024.9.2	RSウイルス感染症サーベイランスシステムの整備・流行動態解明および病態形成・重症化因子の解明に関する開発研究（班会議）	群馬県	猿木、塚越
2024.9.5	II型共同研究「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」VOCPMグループ会合	Web	熊谷、小池
2024.9.5	環境省 光化学オキシダント環境影響に係る専門家ヒアリング（第1回）	東京都	熊谷
2024.9.26	環境省 光化学オキシダント環境影響に係る専門家ヒアリング（第2回）	Web	熊谷
2024.9.26	令和6年度地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部理化学研究部会役員会	Web	佐藤
2024.10.10	2024年度第4回地域気候変動適応センター定例会議	Web	熊谷、田子
2024.10.23	令和6年度関東地方大気環境対策推進連絡会 第2回微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議	Web	熊谷、小池
2024.10.25	環境化学会 大気環境部会講演会	Web	熊谷、小池
2024.10.28	環境省 光化学オキシダント環境影響に係る専門家ヒアリング（第3回）	東京都	熊谷
2024.10.28	第75回地方衛生研究所全国協議会総会	北海道	猿木
2024.10.30	II型共同研究（AIQS）全体会合	Web	山崎
2024.11.8	地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部 第14回公衆衛生情報部会	長野県	猿木、小林

年 月 日	会議の名称	開催地	出席者
2024.11.14	多分野連携による新興・再興エンテロウイルス感染症に対する検査・診断・治療・予防法開発に向けた研究（班会議）	Web	猿木
2024.11.25-26	II型共同研究「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」リーダー会合	Web/ 茨城県	熊谷、田子
2024.11.27	環境省 光化学オキシダント環境影響に係る専門家ヒアリング（第4回）	Web	熊谷
2024.12.2	重篤な愛玩動物由来感染症に対する総合対策に関する研究（調小班会議）	Web	塚越、長谷川
2024.12.6	地方衛生研究所全国協議会関東甲信静支部 令和6年度地域保健総合推進事業に係る地域専門家会議	Web	猿木、遠藤、下田、中澤（景）、高橋
2024.12.9	環境省 令和6年度第1回大気汚染物質排出インベントリ策定業務検討会	Web	熊谷
2024.12.10	II型共同研究「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」VOCPMグループ会合	Web	熊谷、小池
2024.12.10	共同研究（適応型）気候変動による暑熱・健康等への影響に関する研究 2024年度全体会合第2回	Web	熊谷、田子
2024.12.18	2024年度第5回地域気候変動適応センター定例会議	東京都	熊谷
2024.12.19	令和6年度関東地方大気環境対策推進連絡会 第3回微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議	Web	熊谷、小池
2024.12.23	環境省 光化学オキシダント環境影響に係る検討会（第1回）	東京都	熊谷
2024.12.25	第3回地方衛生研究所ゲノム解析ワーキンググループ会議	Web	塚越
2024.12.26	大気環境学会webセミナー	Web	小池
2025.1.10	環境研究総合推進費【5MF-2203】アドバイザーボード会合	東京都/ Web	熊谷、田子、小池
2025.1.21	II型共同研究（プラゴミ流出抑制）定例会合	Web	宇野
2025.2.10	環境省 光化学オキシダント環境影響に係る検討会（第2回）	Web	熊谷
2025.2.13	2024年度第6回地域気候変動適応センター定例会議	Web	熊谷、田子
2025.2.17	重篤な愛玩動物由来感染症に対する総合対策に関する研究（班会議）	Web	塚越、長谷川
2025.2.26	環境省 令和6年度第2回大気汚染物質排出インベントリ策定業務検討会	Web	熊谷
2025.3.5	共同研究（適応型）気候変動による暑熱・健康等への影響に関する研究 2024年度全体会合第3回	Web	熊谷、田子
2025.3.7	令和6年度関東地方大気環境対策推進連絡会 第4回微小粒子状物質・光化学オキシダント調査会議	Web	熊谷、小池
2025.3.7	第4回地方衛生研究所ゲノム解析ワーキンググループ会議	Web	塚越
2025.3.10-11	II型共同研究「光化学オキシダント等の変動要因解析を通じた地域大気汚染対策提言の試み」全体会合	東京都	熊谷、田子、小池
2025.3.13	令和6年度環境放射能水準調査に係る技術検討会	東京都	田子
2025.3.27	大気環境学会近畿支部生体影響部会講演会	兵庫県	熊谷

(3) 研修会への出席

年 月 日	研 修 会 の 名 称	開 催 地	出 席 者
2024.6.5	第1回 地方衛生研究所等を対象とした微生物分野の基礎的な研修	Web	塚越
2024.6.24-28	令和6年度アスベスト分析研修	埼玉県	友松
2024.9.9	放射線の人体影響概論	Web	友松
2024.9.25-27	薬剤耐性菌研修	東京都	長谷川
2024.10.7-11	新興再興感染症技術研修	東京都	久保田
2024.10.21-8	細菌研修	東京都	長谷川
2024.10.28-30	細菌研修(講師)	東京都	高橋
2024.11.1	令和6年度予防接種従事者研修会	東京都	兵藤
2024.11.14	地方衛生研究所全国協議会「地方衛生研究所等職員セミナー（初任者向け）」	Web	猿木、島田、中澤（景）、長谷川
2024.11.14	令和6年度 地方衛生研究所等職員向け若手職員セミナー	東京都	塚越、島田
2024.11.19, 20,26	バイオセーフティー技術講習会	Web/ 千葉県	高橋
2024.11.25	令和6年度地域保健総合推進事業「オンラインAMR対策公衆衛生セミナー」	Web	河合、小林、中澤（景）、兵藤
2024.11.25	AMR研修	Web	長谷川
2024.12.3	化学物質管理者養成研修	群馬県	田子
2025.1.27-28	令和6年度化学物質環境実態調査環境科学セミナー	Web	山崎
2025.2.5-6	令和6年度動物由来感染症リファレンスセンター第2回研修会(SFTS検査研修)	東京都	佐藤
2025.2.17-18	ゲノムデータ解析研修	神奈川県	島田
2025.3.11	令和6年度地方衛生研究所全国協議会精度管理部会研修会	Web	猿木、久保田
2025.3.27	NGS分子疫学解析における視察研修	東京都	塚越、高橋、長谷川

(4) その他

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
2024.6.7,14	群馬大学ウイルス実習	群馬県	塚越、佐藤、島田、久保田、中澤（祐）
2025.1.24	群馬県計量協会 環境分科会研修会	群馬県	熊谷

Ⅱ 業務実績

1 水環境・温泉研究センター

(1) 水環境係

水質及び水環境調査

公共用水域水質測定調査

公共用水域水質測定計画に基づき、河川及び梅田湖は月 1 回、尾瀬沼は年 3 回水質調査を実施した。

河川は利根川本流とこれに流入する片品川、赤谷川、吾妻川、碓氷川、鐺川、神流川、休泊川、渡良瀬川、桐生川、矢場川、谷田川、鶴生田川 12 支川の計 20 地点で実施した。

調査項目は生活環境項目（10 項目；pH、DO、BOD、COD、SS、大腸菌数、全窒素、全リン、全亜鉛、底層溶存酸素量）、健康項目（27 項目；カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、PCB、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、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、1,4-ジオキサン、シマジン、チウラム、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、ふっ素、ほう素）、特殊項目（2 項目；銅、クロム）、その他の項目（7 項目；アンモニア性窒素、クロロフィル a、TOC、電気伝導率、透視度、塩素イオン、透明度）である。

要監視項目については、6 月及び 12 月に福島橋（利根川）、鐺川橋（鐺川）、泉大橋（休泊川）、落合橋（矢場川）、合の川橋（谷田川）、岩田橋（鶴生田川）の 6 地点で実施した。6 月の調査項目は農薬類 12 項目及び VOC 類 7 項目、12 月の調査項目は重金属類 5 項目及びフタル酸ジエチルヘキシルである。

事業場等排水排水基準遵守状況等監視調査

工場・事業場の排水について、水質汚濁防止法及び群馬県の生活環境を保全する条例に規定する排水基準等の適合状況を確認するため、水質検査を実施した。

検査項目は、全窒素、全リン、大腸菌群数などの生活環境項目 10 項目と、鉛、六価クロム、ふっ素などの有害物質 28 項目である。

特定地域（渡良瀬川流域）の環境（水質）調査

渡良瀬川や古河機械金属（株）足尾事業所の排水口等において平水時（7 回）及び降雨時（1 回）の水質調査を実施した。調査項目は pH、SS、銅、ヒ素、亜鉛、鉛、カドミウムの計 7 項目である。

特定地域（碓氷川・柳瀬川流域）の環境（水質）調査

碓氷川・柳瀬川流域の水質汚染状況を把握するため、東邦亜鉛（株）安中製錬所排水 2 カ所及び河川水 8 カ所において年 2 回の水質調査を実施した。調査項目は pH、カドミウム、銅、砒素、亜鉛、鉛、総水銀の 7 項目である。

また、上記調査を実施しない月（年 10 回）に、昭和橋ほか 2 カ所の河川水について、水質調査を実施した。調査項目は pH、SS、カドミウム、亜鉛の 4 項目である。

地下水及び土壌汚染対策関連調査

地下水や土壌の調査等において、環境基準を越える数値が検出された地区の汚染状況を確認するため、地下水検査を実施した。

水質汚濁事故等調査

10 月に河川中の魚の大量へい死事案が発生したことから、農薬類 65 項目、重金属類 11 項目及び VOC 類 19 項目について、水質調査を実施した。

尾瀬国立公園における環境等調査

尾瀬山ノ鼻地区の生活排水による河川等への影響を調査するため、河川水や池塘の水質調査を実施している。調査項目は、pH、DO、BOD などの計 17 項目である。

また、過去に尾瀬沼で異常繁殖した帰化植物のコカナダモについて、1986～1990 年頃に試験駆除を実施しており、その後の繁殖状況を継続的に調査している。

水道水質試験精度管理

群馬県水道水質管理計画に基づき、県内の水道事業者と県外も含む厚生労働大臣の登録検査機関に対し「亜鉛及びその化合物、銅及びその

化合物」を試験対象項目として精度管理を実施した。

温泉資源保護総合対策調査研究事業計画

県薬務課と連携して、群馬県内各地域における源泉の特色を把握するため、昭和 55 年からの源泉調査結果を整理している。

表 1 水環境係調査項目数

区	分	項目数 (検体数)
水質調査 (底質も含む)	公共用水域等	3629 (287)
	排水基準	384 (83)
	特定地域	735 (117)
	地下水等	699 (55)
	水質汚濁事故等	190 (2)
	温泉	0 (0)
合 計	調査項目数 (検体数)	5637 (544)

(2) 大気環境係

大気環境調査

有害大気汚染物質等調査

県内 3 地点（太田市、渋川市、安中市）で毎月（年 12 回）、調査を行った。調査項目は優先取組物質のうち、以下の 21 物質である。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、ジクロロメタン、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、ベンゼン、トルエン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、酸化エチレン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ベンゾ[a]ピレン、水銀及びその化合物、ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、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。上記の他に、重金属 4 物質（亜鉛、鉛、銅、カドミウム）およびフロン類 13 物質（CFC-11、CFC-12、CFC-113、CFC-114、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素、HFC-134a、HCFC-22、HCFC-141b、HCFC-142b、HCFC-123、HCFC-225ca、HCFC-225cb）も合わせて測定した。

また、環境研究総合推進費研究[課題番号 5MF-2203]において外部機関との共同研究による有害大気汚染物質等の大気調査も実施した。

化学物質大気環境調査（PRTR 環境調査）

県内事業所の PRTR 届出値から比較的排出量の多かった化学物質（ジクロロメタン、ベンゼン、トリクロロエチレン、トルエン、テトラクロロエチレン、エチルベンゼン、キシレン、塩化メチル）を対象に、県内 4 地点（太田市 3 地点、安中市 1 地点）において、太田市 1 地点は年 4 回（春、夏、秋、冬）、太田市 2 地点及び安中市 1 地点は年 2 回（夏、冬）調査を行った。

特定地域（碓氷川・柳瀬川流域）の環境（大気）調査

東邦亜鉛(株)安中製錬所周辺の 4 地点で毎月 1 回、4 日間連続して大気中の浮遊粒子状物質を捕集し、質量濃度、亜鉛、カドミウム、鉛、銅、ヒ素について測定を行った。

アスベスト環境調査

県内 2 地点（前橋市、桐生市）で夏季と冬季に、一般環境における大気中のアスベスト調査（総繊維数の測定）を実施した。夏季においては追加調査として、走査型電子顕微鏡を使用してアスベスト繊維の同定・計数を実施した。

PM_{2.5} 調査

PM_{2.5} 成分測定について、県内 1 地点（前橋市）において各季節 14 日間（計 56 日）の調査を行った。PM_{2.5} を 24 時間毎に採取し、質量濃度を秤量法により計測した後、イオン成分（硫酸イオン、硝酸イオンなど全 8 項目）、炭素成分（有機炭素および元素炭素の炭素フラクション全 8 項目）、金属成分（Na、Ca、Fe、Al など全 31 項目）、その他成分（水溶性有機炭素成分、レボグルコサン）を測定した。PM_{2.5} と同時に無機ガス状物質もフィルターパック法により測定した。

また、国立環境研究所と地方環境研究所の II 型共同研究、文部科学省科学研究費等により、外部機関との共同研究も実施した。

関東 PMOx 調査

関東甲信静地域の地方自治体で構成される関東地方大気環境対策推進連絡会微小粒子状物質・光化学オキシダント合同調査に参画した。関東甲信静地域における四季の PM_{2.5} 成分組成の特徴や年間の高濃度発生状況および高濃度事象の詳細解析等について合同で解析し、調査報告書を作成した。また、光化学オキシダントについては高濃度事象の解析を行ったほか、前駆物質である揮発性有機化合物（VOC）の合同調査も実施した。

酸性雨調査

長期実態調査

酸性雨の降雨実態を把握するため、前橋で原則として 2 週間毎に降水を捕集し、pH、電気伝導度、陽イオン、陰イオンを測定した。また、同地点、同時期にフィルターパック法で粒子およびガス状物質の捕集を行い、陽イオン、陰イ

オンの測定を行った。

山岳部酸性雨等調査

環境省委託事業「酸性雨測定所の管理運営」に基づき、国設赤城酸性雨測定所において、年間を通して湿性沈着（降水）および乾性沈着（オゾン等）の測定を行った。

環境放射能水準調査

原子力規制庁委託事業「環境放射能水準調査」に基づき、平常時における環境試料（降雨、大気浮遊粉じん、降下物、上水、土壌）及び各種食品（米、野菜、牛乳）等について、放射能の核種分析等を行った。

表 2 大気環境係調査項目数

区 分		項目数 (検体数)
大気環境 調査	有害大気汚染物質等	1,008 (48)
	特定フロソ等	816 (48)
	PRTR	80 (10)
	浮遊粒子状物質；特定地域調査	240 (48)
	アスベスト	12 (12)
	PM _{2.5} 調査	9,506 (340)
	酸性雨	1,024 (93)
	その他；VOC など	8,316 (198)
	移動測定車解析（日数×項目）	0 (0)
	小計 (検体数)	21,002 (797)
環境放射 能調査	小計 (検体数)	479 (479)
合 計	調査項目数 (検体数)	21,481 (1,276)

(3) 群馬県気候変動適応センター

共同設置のグリーンイノベーション推進課とともに気候変動適応関東広域協議会、地域気候変動適応定例会等に参加した。また、暑さ指数（WBGT）と熱中症救急搬送者数の関係について、県内地域毎に解析を行った。国立環境研究所および地方気候変動適応センターとの共同研究（適応型）にも参画し、情報交換を行った。

2 感染制御センター

感染症発生動向調査

「群馬県感染症発生動向調査事業実施要領」に基づき実施している。

全数把握対象疾病は診断した医師から、定点把握対象疾病は県内延べ 197 定点医療機関から週報・月報及び疑似症として保健所に報告された情報を集計し、県情報センターとして中央感染症情報センター（国立感染症研究所）へ報告した。

表 1 全数把握対象疾病報告数

（令和 6 年 1 月 1 日～令和 6 年 12 月 29 日）

類型	疾病名	報告数
二類	結核	207
三類	細菌性赤痢	1
	腸管出血性大腸菌感染症	170
	パラチフス	1
四類	E 型肝炎	17
	A 型肝炎	4
	つつが虫病	9
	デング熱	2
	日本紅斑熱	1
	日本脳炎	1
	マラリア	1
	レジオネラ症	48
	レプトスピラ症	1
五類	アメーバ赤痢	8
	ウイルス性肝炎	9
	カルバペネム耐性腸内細菌目細菌感染症	28
	急性脳炎	4
	クリプトスポリジウム症	1
	クロイツフェルト・ヤコブ病	1
	劇症型溶血性レンサ球菌感染症	34
	後天性免疫不全症候群	15
	侵襲性インフルエンザ菌感染症	3
	侵襲性肺炎球菌感染症	23
	水痘（入院例）	5
	梅毒	202
	破傷風	2
	バンコマイシン耐性腸球菌感染症	1
	百日咳	34

動物の 感染症	鳥インフルエンザ(H5N1 又は H7N9)	2
------------	------------------------	---

また、県内情報及び中央感染症情報センターから還元された全国情報を解析し、病原体検査情報等を加味して、週報・月報等として関係機関（県関係部署、市町村、医療機関、医師会等）に情報提供した。さらに、群馬県ホームページ上の「感染症情報」にも掲載した。

令和 6 年第 1 週～第 52 週（令和 6 年 1 月 1 日～令和 6 年 12 月 29 日）における県内の感染症流行状況をまとめた「感染症発生動向調査報告書・令和 6 年（2024 年）」（ISSN 1881-7866）を作成し、関係機関に配布した。

なお、該当期間の感染症発生状況は表 1～3 のとおりである。疑似症サーベイランスの報告はなかった。

表 2 週報告分定点把握対象疾病報告数

（令和 6 年 1 月 1 日～令和 6 年 12 月 29 日）

疾病名	報告数
〔小児科〕	
RS ウイルス感染症	1,332
咽頭結膜熱	2,023
A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎	7,089
感染性胃腸炎	12,301
水痘	434
手足口病	11,695
伝染性紅斑	274
突発性発しん	955
ヘルパンギーナ	1,873
流行性耳下腺炎	136
〔インフルエンザ/COVID-19（小児科・内科）〕	
インフルエンザ	30,702
新型コロナウイルス感染症	28,587
〔眼科〕	
急性出血性結膜炎	5
流行性角結膜炎	307
〔基幹〕	
感染性胃腸炎（ロタウイルス）	9
インフルエンザ（入院サーベイランス）	419
新型コロナウイルス感染症（入院サーベイランス）	2,653
クラミジア肺炎（オウム病を除く）	0

細菌性髄膜炎	8
マイコプラズマ肺炎	290
無菌性髄膜炎	5

表 3 月報告分定点把握対象疾病報告数

疾病名	報告数
〔STD〕	
性器クラミジア感染症	883
性器ヘルペスウイルス感染症	260
尖圭コンジローマ	152
淋菌感染症	202
〔基幹〕	
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	31
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	176
薬剤耐性緑膿菌感染症	0

〔参考：定点内訳 197 定点〕

小児科	53 定点
インフルエンザ/COVID-19（小児科）	53 定点
インフルエンザ/COVID-19（内科）	32 定点
眼科	14 定点
STD	18 定点
基幹	9 定点
疑似症	18 定点

感染症及び食中毒対策支援

感染症患者発生に伴う保健福祉事務所（保健所）支援を行っている。

令和 6 年度は、新型コロナウイルス感染症や腸管出血性大腸菌感染症、感染性胃腸炎等の集団発生時に、保健所からの依頼を受け、現地調査に同行し、感染対策に関する助言を 9 件実施した。

衛生教育活動等

社会福祉施設や保育園の職員、食品従事者等に対して、衛生講習、手洗い及び吐物処理等を行う教育支援、講演会を合計 30 回実施した。また、保健所向けの研修会を 22 回実施した。

その他、病院カンファレンスにおいて感染症発生時の行政対応についての情報提供を 1 件実施した。

感染症流行予測調査

本調査は、集団免疫の現状把握と病原体の検索等の調査を行い、予防接種事業の効果的な運用と長期的視野に立ち疾病の流行を予測するため、厚生労働省の依頼を受け実施している。

感受性調査としては、ヒトにおけるインフルエンザ（4 抗原）、麻しん、風しん、新型コロナウイルス感染症の抗体価調査を行った。感染源調査としては、ブタにおける日本脳炎の抗体価調査を行った。検査は、ヒト血液 398 件（検査数は延べ 2,774 件）、ブタ血液 82 件を対象として実施した。

詳細は「資料：令和 6 年度群馬県感染症流行予測調査結果」に掲載した。

群馬県結核菌サーベイランス事業

平成 23 年度から研究として実施していた結核菌遺伝子の反復配列多型（VNTR）解析について、平成 28 年 1 月から「群馬県結核菌サーベイランス事業」として、感染症法に基づく積極的疫学調査の一環との位置づけで実施することとなった。

令和 6 年 4 月 1 日から令和 7 年 3 月 31 日の間に、保健所から 99 件の検査依頼があった。それぞれ培養・同定試験で結核菌群であることを確認した後、PCR にて VNTR 領域 24 箇所のコピー数を求め、結核菌遺伝系統群推定や、他の菌株との遺伝子相同性確認を実施した。得られた情報は、保健所をはじめとする関係機関に還元した。

また、毎月開催されている DOTS カンファレンスにも出席し、医療機関、保健所等と情報共有を図っている。

3 研究企画係

共同研究の実施

当研究所では、研究所が有する専門的技術、知識、設備等を有効に活用して、企業、医療関係機関、関係団体等の研究開発を支援し、県民の健康で安全な生活の保持・増進に役立つことを目的として、共同研究や受託研究を行っている。

令和6年度の受託研究は以下の3題である。

- ・温浴施設における衛生管理方法に関する検討
(株) ヤマト、衛生環境研究所
- ・糞便中のノロウイルスのイムノクロマトグラフィー法(IC法)及びBLEIA法の有用性に関する研究
栄研化学(株)、衛生環境研究所
- ・劇症型溶血性レンサ球菌感染症(STSS)の病原体分離株を用いたイムノクロマトグラフィー法での検出性能に関する研究
栄研化学(株)、衛生環境研究所

研究の推進

令和6年度特別研究

当研究所及び当研究所と他の機関等が共同又は分担して行う調査研究のうち、重要な特定課題の調査研究(特別研究)については「特別研究実施要領」により定められている。この要領に従い保健衛生・医療・環境保全等の分野における研究を推進することにより、行政施策に反映させ、県民の健康で安全な生活の維持・向上を図ることを目的としている。特別研究委員会によって採択された研究課題は、研究成果(中間を含む)に対して外部評価委員会から評価を受け、適宜修正や改善が図られる。

令和6年度の特別研究は以下の4題である。

- ・病原体サーベイランス補完のための新たな取組(継続)
- ・群馬県における結核菌の分子疫学解析(継続)
- ・PM_{2.5}中の有害有機成分の測定とその影響評価(新規)
- ・アレルゲンくるみの表示義務化に伴う通知検

査法を用いた加工食品の適用範囲の検証(新規)

令和6年度一般研究

当研究所の研究員が一般研究(複数の研究員が共同で実施する研究及び他機関等と共同で実施する研究などのうち、特別研究課題として採択された研究以外をいう。)を実施するにあたっては、必要な事項を定めた「一般研究実施要領」に従い承認されなくてはならない。

令和6年度の一般研究は以下の6題である。

- ・群馬県内における感染性胃腸炎原因ウイルスの発生动向調査(新規)
- ・ヒトおよび水産食品から分離される薬剤耐性菌の実態調査(継続)
- ・群馬県におけるダニ媒介性感染症の状況調査(継続)
- ・群馬県におけるO-genotyping PCR法の検討(新規)
- ・群馬県の犬および猫におけるサルモネラ属菌およびカンピロバクター属菌の保有状況調査(継続)
- ・成人における帯状疱疹の疾病負荷に関する研究(新規)

外部資金による研究(分担研究、研究協力を含む)

- ・日本医療研究開発機構(AMED)研究費 9件
- ・科学研究費助成事業 8件
- ・環境研究総合推進費 1件

4 保健科学係

細菌（表 1）

感染症発生動向調査事業等

病原体定点から提出された臨床検体について、病原体の分離・同定試験等を実施した。保健福祉事務所および病原体定点等から依頼された分離菌株については、同定試験、毒素産生試験、薬剤感受性試験、遺伝子検査（PCR）を行った。中核市保健所からの受託検査も同様とした。

腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症では、広域散発事例が発生した場合、反復配列多型解析（multi-locus variable-number tandem repeat analysis: MLVA）等の遺伝子解析を実施することとしている。

感染症法の届出に伴うレジオネラ症の調査

感染症法によるレジオネラ症届出では、患者が公共入浴施設等を利用していた場合、当該保健福祉事務所の依頼に基づき浴槽水等のレジオネラ属菌検索を行っている。本菌が検出された場合は、免疫血清による型別のほか、PCRにより属および種を同定している。なお、浴槽水等の検体からレジオネラ属菌が基準値以上検出され、医療機関で患者から本菌が分離された場合には、相同性確認のための遺伝子解析を実施することとしている。

無菌試験

薬事・毒物劇物監視指導計画に基づいて、医療用具の無菌試験を 2 件実施した。

原虫検査

水道原水からクリプトスポリジウム等を検出する精度管理を実施した。また、食品・生活衛生課の依頼により、水道水から検出されたクリプトスポリジウム等のクロスチェック検査を実施し、顕微鏡写真による最終判定を行っている。なお、令和 6 年度に発生事例はなかった。

表 1 令和 6 年度細菌等検査件数

検査項目	件数
感染症発生動向調査事業等	
腸管出血性大腸菌 同定	182 (33)
赤痢菌 同定	1 (0)
カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 同定	52 (29)
劇症型溶血性レンサ球菌 同定	26 (22)
A 群溶血性レンサ球菌 分離・同定	16 (8)
免疫・血清学的検査	798
薬剤感受性試験	3626
PCR	1517
MLVA	122
レジオネラ属菌検索（届出に基づく感染源調査）	
分離培養（浴槽水等）	0
レジオネラ属菌 同定	0
免疫・血清学的検査	0
PCR	0
レジオネラ属菌検索（患者由来の喀痰検査）	
分離培養・同定	0
無菌試験	
医療用具の無菌試験	2
合計	6342 (92)

（）内は中核市からの受託検査件数

食中毒等（表 2）

食中毒原因菌検索

食中毒（有症苦情及び他県からの調査依頼を含む）事例に係る原因物質検索を 15 事例で実施した。本県の施設が原因施設として疑われた事例は 8 事例であり、営業停止等の行政処分になった事例は 2 事例であった。ウイルス検査は、15 事例、71 検体で行った。そのうち、遺伝子検査によりノロウイルスが 26 検体から検出された。

食品・乳肉衛生

畜水産食品中の残留有害物質モニタリング事業として牛乳、鶏卵および養殖魚について残留抗生物質検査を実施した。いずれの検体からも残留抗生物質は検出されなかった。

中核市からの受託検査

前橋市からの依頼により、鶏卵および牛乳の残留抗生物質検査（標準菌株によるバイオアッセイ）を実施した。

表 2 令和 6 年度食中毒等検査件数

検査項目	件数
食中毒	
病原細菌分離培養	41
病原細菌同定	196
食品等の一般生菌数	5
食品等の大腸菌群数	5
PCR	118
ノロウイルス	71
乳肉衛生	
乳中の残留抗生物質	10 (3)
畜水産食品中の残留抗生物質	10 (3)
合計	456 (6)

() 内は中核市からの受託検査件数

ウイルス (表 3)

感染症発生動向調査事業等

病原体定点より送付された 177 検体について、ウイルス分離を主体とした検査を実施した。

事案発生時対策

チクングニア熱疑い症例において、チクングニアウイルスが群馬県内で初めて検出された。また、「麻しんに関する特定感染症予防指針」および「風しんに関する特定感染症予防指針」により、麻しん・風しん検査を行った。令和 6 年度は、15 事例（37 検体）を検査した結果、1 事例において麻しんウイルスが検出された。

令和 6 年度の新型コロナウイルス変異株検査（ゲノム解析）では、180 検体の検査を実施した。

特定感染症

保健所（中核市を含む）で実施した HCV 迅速検査（凝集法）により要確認と判定された検体について、検査を実施している。令和 6 年度は検査を実施した事例はなかった。

衛生動物（害虫）等の検査

保健福祉事務所長（保健所長）からの依頼により、不快動物等の同定検査を実施している。令和 5 年度には依頼はなかった。

表 3 令和 6 年度ウイルス検査件数

感染症発生動向調査事業	
分離培養	177
PCR	114
HI 試験	63
事案発生時対応	
デング熱	5
チクングニア熱	1
エムポックス	2
疑似症 重症呼吸不全	1
急性脳炎	11
麻しん・風しん	37
A 型肝炎	1
SFTS	2
新型コロナウイルス変異株検査	180
合計	594

Ⅲ 調査研究

【報文】群馬県における暑さ指数と熱中症救急搬送者数の関係

熊谷貴美代

Analysis of Wet Bulb Globe Temperature and Number of Heat Stroke-Related Emergency Transports in Gunma

Kimiyo KUMAGAI

2022～2024 年の群馬県における暑さ指数（WBGT）と熱中症救急搬送者数の関係を解析した。3 年連続で記録的な暑さが続き、特に平野部の地点では 7～9 月のほとんどの日が WBGT は厳重警戒または危険レベルに達した。熱中症救急搬送者は高齢者がもっとも多く、次いで成人であった。熱中症救急搬送者数を人口比でみると地域差は少なく、山間部でも対策が必要とされた。梅雨明け前の WBGT の上昇時、梅雨明け後や 9 月の WBGT 増加時に搬送者数の増加ピークが見られた。また梅雨明け前は梅雨明け後に比べて同じ WBGT でも熱中症発症率が高いことが示された。暑熱順化が不十分な梅雨明け前に高齢者を中心に注意喚起を強化する必要があると考えられた。

Key words : WBGT Wet Bulb Globe Temperature, 熱中症 Heat stroke, 猛暑日 Hot Summer day

1.はじめに

2025 年 8 月 5 日、群馬県伊勢崎市で国内観測史上最高となる気温 41.8℃を記録した(気象庁)。2022 年にも県内の複数地点で 40℃を超える気温が観測されており、近年の過酷な暑さは、熱中症のリスクを高める。群馬県は関東平野の内陸に位置するため、夏季は高温多湿となりやすく、熱中症対策は本県にとっても喫緊の問題である。

人間活動による地球温暖化は、「疑う余地がない」ものとされ（IPCC 第 6 次評価報告書）、近年の気温上昇により暑熱環境は悪化し、日常の生活環境における熱ストレスが増加している（環境省 2020; 文部科学省・気象庁、2025）。このような状況の中、熱中症による救急搬送者数および死亡者数は増加傾向にあり、全国的な問題となっている（小野、2009；環境省、2022）。環境省では熱中症対策の一環として、全国各地における暑さ指数（WBGT；Wet Bulb Globe Temperature, 湿球黒球温度）の予測値・実況値等の情報提供および暑さ指数に基づく熱中症警戒アラートの発出も開始されている。

本研究では、熱中症予防対策に資する科学的知見の取得を目的に、WBGT の提供データを利用して群馬県における暑熱環境の把握と熱中症救急搬送者数の関係およびそれらの地域特性について解析を行った。2022 年の状況については熊谷（2023）で報告した。本報では、その続報として 2022～2024 年の解析結果について報告する。

2.方法

2.1. 暑さ指数（WBGT）について

WBGT は、人体の熱収支に対して影響の大きい気温、湿度、輻射熱の 3 要素を取り入れた温度の指標である（環境省）。WBGT の値をもとに、日常生活における熱中症予防指針が設定されている（日本生気象学会）。本研究では、WBGT 実況推定値の時間値データを用いた（熱中症予防情報サイト）。解析期間は 2022～2024 年とした。WBGT データが提供されている地点は、気象庁の気温観測地点と同じ 13 地点である（図 1）。解析には気温データ（気象庁）も利用した。本研究では、表 1 に示すとおり県内を 4 つの地

域に分けて解析を行った。県中部、東部、西部は関東平野部、県北部は山間地である。

2.2. 熱中症救急搬送者数について

熱中症救急搬送者数は、県内全域を対象に、表 1 に示す消防本部管轄地域単位の搬送者数データを用いた。熱中症救急搬送者数は、4 月末から 10 月初旬で集計されている。年齢区分は、新生児（生後 28 日未満）、乳幼児（生後 28 日以上 7 歳未満）、少年（7 歳以上 18 歳未満）、成人（18 歳以上 65 歳未満）、高齢者（65 歳以上）である。なお、解析には年齢別人口データ（群馬県総務部統計課）も利用した。

3.結果と考察

3.1. 猛暑日と熱帯夜日数の経年推移

図 2 に主な地点の 2011～2024 年の猛暑日日数（日最高気温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ）と熱帯夜日数（日最低気温 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ）の推移を示す。桐生、伊勢崎、館



図 1 気象観測地点(WBGT 実況推定値提供地点)

表 1 本研究の地域区分と気温観測地点および消防本部管轄地域

地域区分	気象観測、WBGT提供地点	消防本部管轄地域
県中部	前橋	前橋市
	伊勢崎	伊勢崎市 渋川市
県東部	桐生	桐生市
	館林	太田市 館林市
県西部	上里見（高崎市）	高崎市
	西野牧（下仁田町）	多野藤岡
	神流	富岡甘楽
県北部	藤原	利根沼田 吾妻
	みなかみ	
	草津	
	田代（嬬恋村）	
	沼田	
	中之条	

林、前橋など関東平野の地点において猛暑日日数は多い。経年推移をみると、2018 年は一時的に多く、2023、2024 年もそれと同等以上に多かった。なお、2025 年も冒頭で述べたように記録的な暑さとなっており、本稿執筆時点（2025 年 8 月下旬）で猛暑日日数は 2024 年を超えている状況である。山間地である県北部の地点（中之条、沼田）では平野部地点ほど多くはないが、2024 年は沼田で 15 日、中之条で 9 日と 2011 年（それぞれ 9 日、4 日）に比べて若干増えている。標高 1223m の高地である草津では、猛暑日日数は 0 日であった（ただし夏日日数（日最高気温 25°C 以上）では増加傾向がみられている）。

熱帯夜日数については、平野部の 4 地点では増加傾向であり、特に 2023、2024 年が多かった。桐生は、猛暑日日数が多い地点であるが、熱帯夜日数では館林など他の平野部地点ほどは多くないという特徴が見られた。しかしながら、平野部の 4 地点とも熱帯夜日数は 2011 年の水準に比べると 2024 年は 3～4 倍と大幅に増加しており、「夜になれば涼しくなる」という認識を改める必要がある。山間地の地点（沼田、中之条、草津）では熱帯夜日数は 0 日であった。

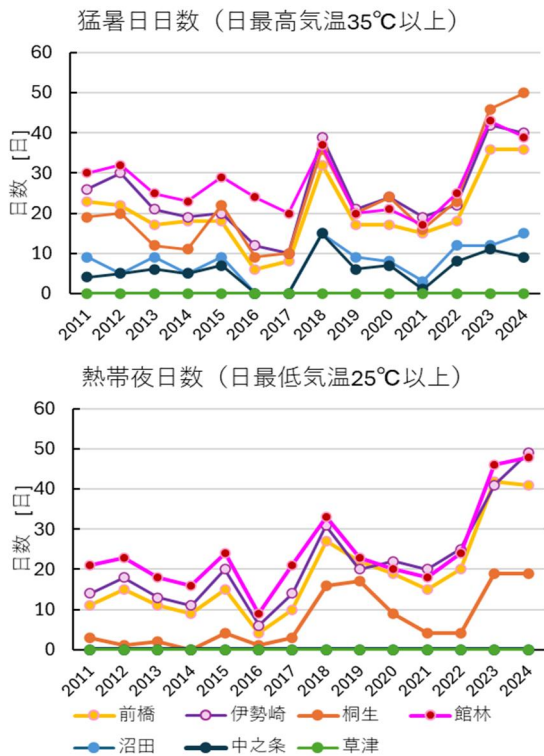


図 2 群馬県内の主な地点の猛暑日日数（日最高気温 35°C 以上）と熱帯夜日数（日最低気温 25°C 以上）の経年推移

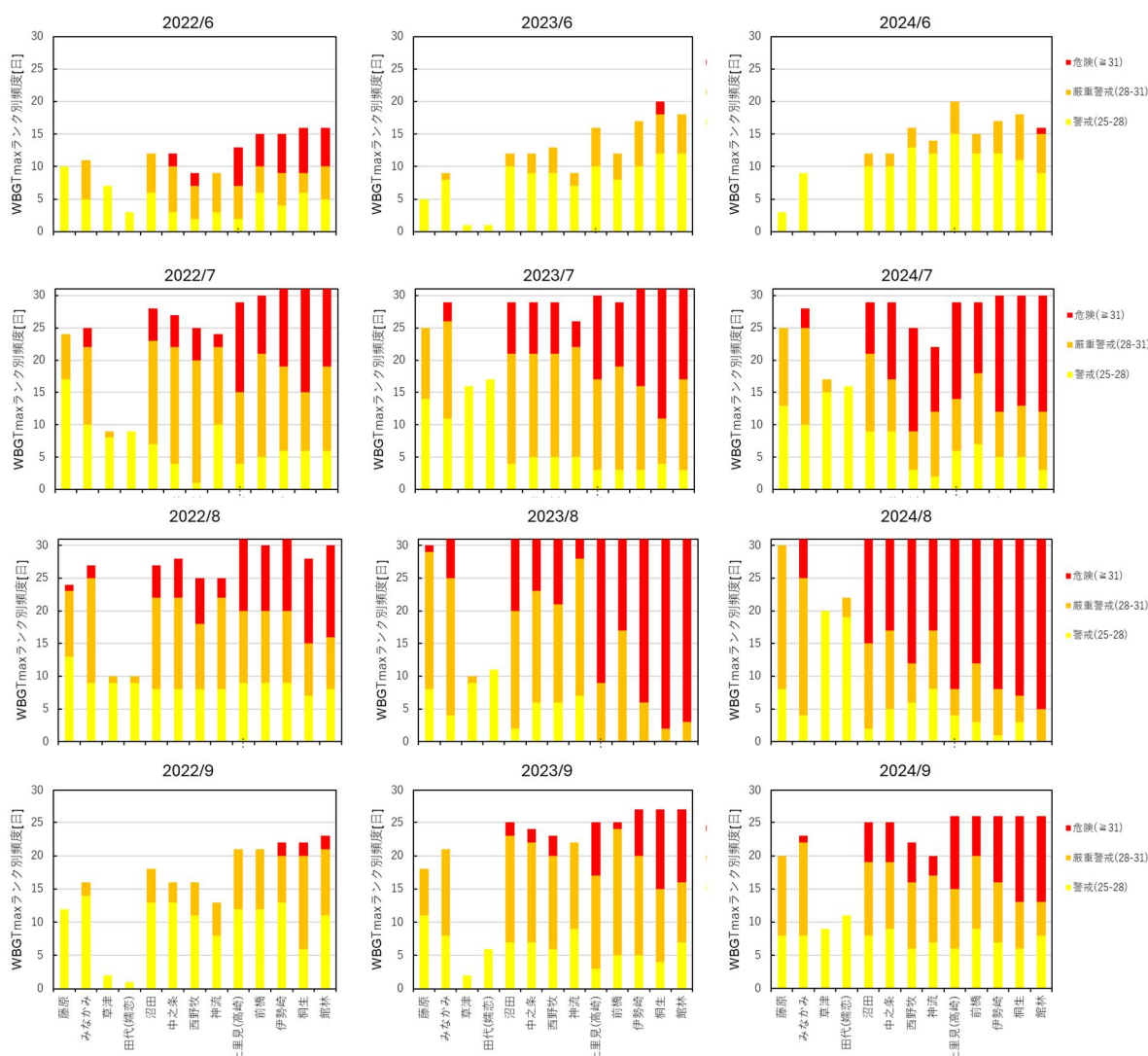


図3 2022～24年における月別WBGT日最高値のランク別頻度

3.2. 各地の暑さ指数の警戒レベル

図3に2022～24年の6～9月における各地点のWBGT日最高値のランク別頻度を示す。WBGTのデータ区分は、警戒：25℃以上28℃未満、厳重警戒：28℃以上31℃未満、危険：31℃以上とした（日本生気象学会，2022）。

図示はしないが5月はWBGT日最高値が25℃を超える頻度は少なかった（ただしWBGT21～25℃の注意レベルの日は多い）（熊谷，2023）。全体的には、県中部、東部、西部の平野部地点でWBGTが高く、それらの地点では、6月は25℃以上の警戒レベル以上になる日が半月ほど、7～9月は1か月のほとんどの日が厳重警戒レベル以上となっていた。以下に各年の特徴を示す。

2022年は6月下旬に気温が40℃を超える地点が複数あり、WBGTは県中部、東部の地点を中心に危険レベルに到達した日が数日あったの

が特徴としてあげられる。2023、24年は、7、8月の気温が高く、WBGT31℃以上の危険レベルの頻度が相当に多かった。特に館林や桐生、伊勢崎でWBGTが高く、8月はほとんどの日が危険レベルに到達していた。またこの2年は9月でもWBGTは危険レベルの頻度が多かったのが特徴的であった。

沼田、中之条、みなかみなど山間地の地点でも、7、8月はWBGTの値は厳重警戒、危険レベルの日数が比較的多く、2022年に比べて2023、24年は頻度が増えていた。標高1000m以上の草津や田代では、WBGT28℃以上の厳重警戒レベルとなることはほとんどなかったが、7、8月に警戒レベルの日が10～20日ほどあった。これらのことから、群馬県では平野部に限らず山間地でも熱中症への注意が必要であると言える。

3.3. 熱中症救急搬送者数の状況

図 4 に 2022～24 年の年齢区分別の熱中症救急搬送者数を示す。2022 年の 1409 人に比べて、23 年は 1775 人、24 年は 1590 人と多かった。年齢別では、高齢者の数が 759～961 人ともっとも多く、全体の 54～57%を占めていた。次いで多かったのは成人であり（割合は 33～34%）、少年は全体の 10%程度であった。熱中症救急搬送者の年齢割合は 3 年とも同様であった。また男女比については、男性 65%、女性 35%（熊谷、2023）で年による違いはみられなかった。

図 5 に地域別、年齢区分別の熱中症発症率（1000 人あたりの搬送者数）を示す。年齢ごとの熱中症救急搬送者数をその地域の人口 1000 人あたりに規格化したものである。地域や年齢区分によっては人口が 1 万人に満たないため、ここでは 1000 人あたりで算出した。

年齢区分別の熱中症発症率は、いずれの地域も高齢者が最も高く、次いで少年であった。搬送者数では、高齢者に次いで多いのは成人であるが（図 4）、成人は分母となる人口が最も多い年齢区分のため、発症率ではそれほど高くな

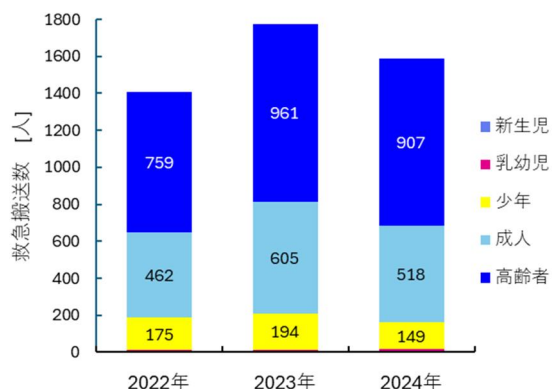


図 4 2022～24 年における群馬県内の熱中症救急搬送者数

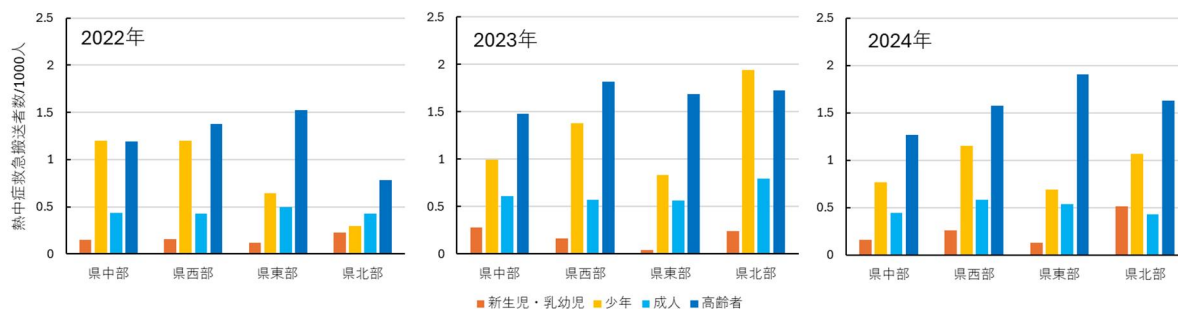


図 5 2022～24 年の地域別・年齢区分別の熱中症発症率（1000 人あたりの搬送者数）

ない。また、図 5 について熱中症発症率を地域別にみると、2022 年は県北部が他地域に比べて低かったが、2023、24 年では県北部も県東部や中部と同程度になっており、明確な地域差は見られなかった。2023、24 年は県北部地点でも WBGT が 28℃以上となった頻度が多かったことが影響していると考えられる。このことから、WBGT が高い県東部や中部で発症率は必ずしも高いというわけではなく、北部においても熱中症対策は重要であると言える。地域特性は、各地域の住民の熱中症予防に対する意識の差も影響しているかもしれない。

3.4. 暑さ指数と熱中症救急搬送者数の関係

図 6 に 2022～24 年における WBGT 日最高値と熱中症救急搬送者数の推移を示す。WBGT については最も数値の高い桐生と館林のデータを示した。また、図中の点線は各年の梅雨明けを示している（それぞれ 2022 年 7/23 ごろ、2023 年 7/22 ごろ、2024 年 7/18 ごろ）（気象庁）。

図 6 から全体的には WBGT が上昇すると、すなわち厳重警戒レベルとなった日に救急搬送者数が多くなる傾向が見られた。

2022 年は、前述のとおり最高気温が 40℃を超えた 6 月下旬から 7 月初旬にかけて WBGT は 31℃を超え、危険レベルの状況が数日間続き、その間における熱中症搬送者数の増加が顕著であった。地域別に見ると県東部や県西部で非常に多かった（熊谷、2023）。その後、7 月中旬には WBGT の減少とともに搬送者数も減少したが、梅雨明け後には WBGT は再び上昇して 31℃以上となり、その状況が継続した。この間、救急搬送者数は増加傾向が見られたが、6 月下旬ほど多くはなかった。8 月下旬以降は、WBGT は上下変動しながらも減少し、搬送者数も減少した。

2023 年と 24 年は、WBGT および熱中症搬送者数の変動が似ていた。5 月から搬送者の小さいピークが見られるが、多くなるのは6月中旬以降の WBGT が 28℃を超えた辺りである。2022 年と同様に梅雨明け前において WBGT が危険レベルに到達した時期に搬送者数の増加ピーク

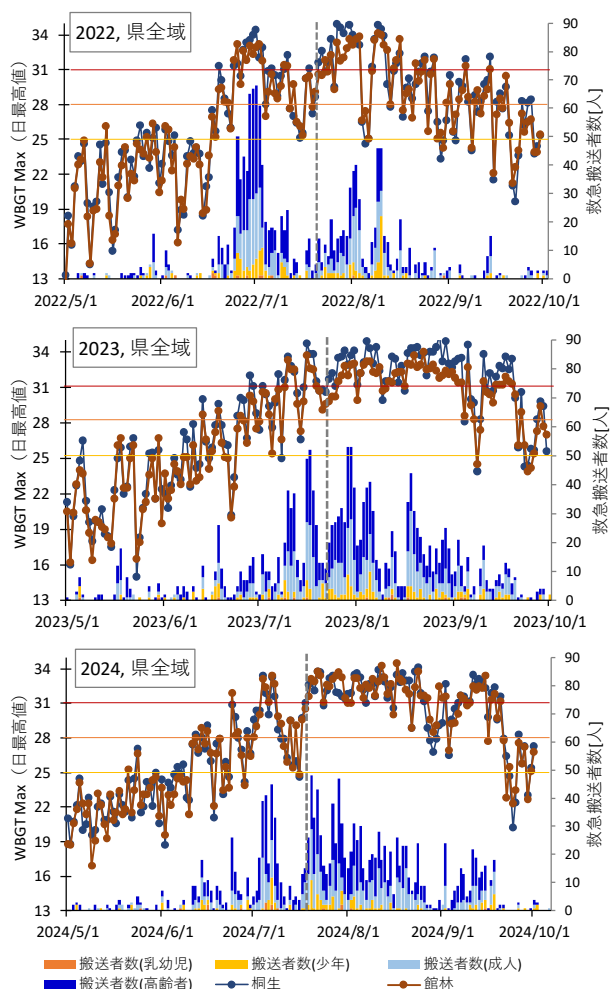


図6 2022～24 年の WBGT 日最高値と熱中症救急搬送者数の推移（図中の縦破線は梅雨明け日）

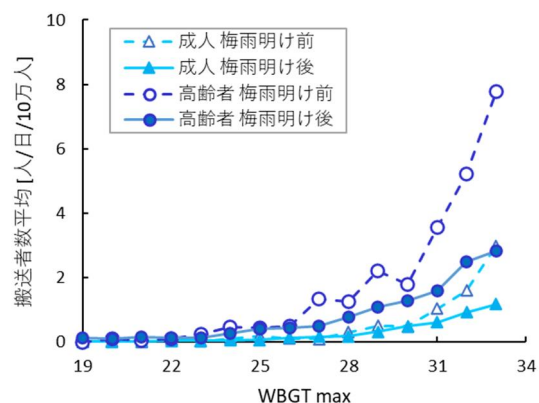


図7 梅雨明け前後の WBGT 日最高値別の熱中症発症リスク（10 万人・1 日あたりの救急搬送者数）

が見られている。また梅雨明け直後には、WBGT の増加とともに再び搬送者数の増加が見られたが、梅雨明け後から 8 月末まで WBGT が 31℃を超える状況が長く継続しているのに対し、救急搬送者数は横ばいではなくやや減少した。暑熱順化が進んだことや各個人が熱中症対策を講じるようになったことで搬送者数が抑えられたのではないかと推察される。また 2023 年と 24 年は、9 月にも WBGT 増加に伴う搬送者数の第 3 の増加ピークが見られた。

梅雨明け前後の熱中症発症リスクを調べるため、梅雨明け前後に期間を分けて、WBGT と平均搬送者数の関係を解析した。その結果を図 7 に示す。ここでは県東部・中部・西部を対象にし、各地域の WBGT 日最高値の平均を求めるとともに、その日の 10 万人あたりの搬送者数データを算出し、WBGT の階級（1℃）ごとに平均搬送者数（10 万人・1 日あたり）を求めた。

図 7 に示すとおり、梅雨明け前と梅雨明け後では、高齢者では WBGT 27℃以上から差が見られ、梅雨明け前の方が WBGT の値が高いほど搬送者数は大きく増加することが分かった。WBGT 33℃で比較すると、搬送者数は梅雨明け前と梅雨明け後ではおよそ 3 倍となっていた。梅雨明け前はそれだけ熱中症発症リスクが大きいことを示唆している。成人について、搬送者数の値は高齢者ほど高くはなく、グラフの立ち上がりも WBGT が高い側にシフトしているが、梅雨明け前後の違いは、高齢者と同様であった。梅雨明け前は、体の暑熱順化の程度が低いため、熱中症発症リスクが高いと考えられる。

高齢者は暑さに対する感覚機能や体の調節機能の低下、体内の水分量の低さなどから特に注意が必要とされるが、図 7 の結果からも高齢者は若年層に比べて熱中症リスクが高く、十分な注意が必要と言える。

4.まとめ

2022～2024 年の夏季における群馬県内の暑さ指数 WBGT と熱中症救急搬送者数を解析した。この 3 年間で連続して記録的な暑さとなり、WBGT は平野部の地点を中心に、7～9 月の大部分は厳重警戒レベル以上（WBGT \geq 28℃）で、危険レベル（WBGT \geq 31℃）となる日も相当に

多かった。熱中症救急搬送者数は、高齢者が最も多く、次いで成人であったが、熱中症発症率（人口比）でみると高齢者に次いで、少年が多かった。また熱中症発症率は、地域差はあまり見られなかったことから、山間地の県北部においても熱中症の対応が必要と考えられた。

WBGT の変動と熱中症救急搬送者数の変動パターンから、①梅雨明け前の WBGT 上昇時、②梅雨明け直後、③9 月の WBGT 上昇時に、搬送者数の増加ピークが見られた。さらに WBGT と熱中症救急搬送者数の関係から、梅雨明け前は梅雨明け後よりも熱中症発症率が高いことが示された。これらのことから、暑熱順化していない梅雨明け前の早い時期から熱中症への注意喚起が重要と考えられた。本研究で得られた解析結果を熱中症対策の普及啓発に利用していきたい。

謝辞

本研究は、群馬県気候変動適応センター（グリーンイノベーション推進課・衛生環境研究所の共同設置）の調査研究および国立環境研究所との共同研究（適応型）として実施したものである。県内の熱中症救急搬送者数は、消防保安課からデータの提供を受けた。ご協力およびご助言いただいた当センター職員の皆様、国立環境研究所 岡和孝室長に感謝申し上げます。

文献

群馬県総務部統計課. 群馬県年齢別人口統計調査結果, 群馬県統計情報提供システム／オープンデータサイト
<https://toukei.pref.gunma.jp/>
(2025 年 5 月閲覧)
環境省. 熱中症予防情報サイト
<https://www.wbgt.env.go.jp/>
(2025 年 8 月閲覧)
環境省. 2020. 気候変動影響評価報告書総説, pp. 42-63
環境省. 2022. 熱中症環境保健マニュアル 2022
https://www.wbgt.env.go.jp/heatillness_manual.php
(2025 年 8 月閲覧)

気象庁. 過去の地点気象データ・ダウンロード
<https://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>
1

(2025 年 9 月閲覧)

熊谷貴美代. 2022. 2022 年夏季の群馬県における暑さ指数と熱中症救急搬送者数の状況. 群馬県衛生環境研究所年報, **55**:34-38.

文部科学省・気象庁. 2025. 日本の気候変動 2025, pp.26-33

日本生気象学会. 2022. 日常生活における熱中症予防指針 Ver.4

<https://seikishou.jp/cms/wp-content/uploads/20220523-v4.pdf>

(2025 年 8 月閲覧)

小野雅司 2009. 地球温暖化と熱中症, 地球環境, **14**, 263-270.

【報文】群馬県における大気中アルデヒド類調査

田子博 小池有理子 熊谷貴美代

Survey of Atmospheric Aldehydes in Gunma Prefecture

Hiroshi TAGO, Yuriko KOIKE, Kimiyo KUMAGAI

群馬県では 1998 年度から有害大気汚染物質調査を実施しており、そのうちホルムアルデヒド（FA）およびアセトアルデヒド（AA）の 2002～2024 年度の大気中濃度推移および PRTR データに基づく大気排出量の変化についてとりまとめた。FA、AA はヒトへの健康影響に加えて、光化学オキシダントなどの二次生成にも関与する重要な物質である。PRTR 届出データ上では、FA の排出は主に交通由来の届出外排出であり、AA はほぼ自動車由来であった。いずれの濃度も長期的には減少傾向であったが近年は横ばいであった。FA は夏季の光化学反応による二次生成の影響を受け、年平均値が変動していたが、AA は一次排出の影響が大きいため季節変動は小さかった。FA 濃度は健康リスクの許容値を超えていたため、寄与の大きい二次生成 FA を減らす検討の必要性が示された。今後は FA の前駆体である生物起源揮発性有機化合物にも注意が必要と考える。

Key words : 健康リスク Health Risk, 光化学オキシダント Photochemical Oxidant, 二次生成 Secondary Formation

1.はじめに

群馬県では有害大気汚染物質調査の一部として大気中のホルムアルデヒド（FA）およびアセトアルデヒド（AA）の測定を行っている。1998 年度に調査を開始して以来、数回の測定地点や頻度の変更を経て、現在では渋川、安中、太田の 3 地点で月 1 回の測定を行っている。本調査はヒトへの健康影響（Tang et al., 2009; Delikhoon et al., 2018; Utuh and Ugwoha, 2021; Maestas et al., 2024）を主眼としたものであるが、FA および AA は光化学オキシダント等の大気汚染物質の二次生成の観点（Yang et al., 2017a; Wang et al., 2022）からも重要な物質であり、継続的なモニタリングが必要である。

群馬県における大気中 FA あるいは AA 濃度については 20 年以上前の報告（田子ら、2002; Tago et al., 2005）以降、取りまとめがなされていない。そこで本稿では 2002～2024 年度の大気中 FA および AA の大気中濃度の推移に加えて、大気への排出量の変化について取りまとめる。

2.調査方法

2.1. 期間と地点

調査地点は渋川、沼田、伊勢崎、安中、大泉および太田で、全て群馬県大気汚染常時監視局舎であり、伊勢崎は自動車排出ガス測定局、その他は一般環境大気測定局である。このうち、渋川と安中は取りまとめ対象の全期間で測定が行われたが、残りの 4 地点においては一部期間でのみ測定を実施した（表 1）。また、原則毎月 1 回の測定であるが、一部の年は、隔月に 1 回の測定になっている。測定頻度および地点の詳細は既報（田子

表 1 調査地点および調査期間

地点名	開始年度	終了年度
渋川	1998	継続中
沼田	1998	2020
伊勢崎	1998	2020
安中	1998	継続中
大泉	2002	2010
太田	2011	継続中

と友松、2024)と同じである。既報に記載のない地点である大泉は、太田から南南東に直線距離で約 5.4 km の場所に位置し、周囲の状況は太田と類似している。本調査では大泉の後継地点が太田という位置付けであるため、以降の解析においてはこれら 2 地点を統合して扱い、「太田」と称することとする。

2.2. 測定方法

測定は環境省有害大気汚染物質マニュアルに準じ、DNPH カートリッジ捕集-HPLC 法により行った(田子ら、2002)。この 20 年間で、分析機器の変更や手順の軽微な改良を重ねて現在に至っている。以下に現状の方法を簡潔に述べる。

試料採取はオゾンスクラバー(InertSep mini AERO OzoneScrubber ; GL サイエンス)と DNPH カートリッジ(InertSep mini AERO DNPH ; GL サイエンス)を直列に接続し、小型ポンプ(GSP-400FT ; ガステック)を用いて 200 mL/min で 24 時間採取した。試料採取後、DNPH カートリッジを 5 mL のアセトニトリルで抽出し HPLC 分析に供した。

HPLC の分析条件は齊藤(2016)が示した方法に準じている。既報(田子ら、2002)では検出器に質量分析計(MSD)を利用することで、選択性、感度の面で有利であることが確認できたが、HPLC システムの更新により検出器は DAD のみとなった。このため、DAD 検出器でも FA および AA のほかにブチルアルデヒドやベンズアルデヒド等の高級カルボニル化合物が測定できるように溶離液のグラジエント条件を変更した。現在は FA、AA を含む 10 種のカルボニル化合物を一斉分析しているが、ここでは FA と AA の結果について報告する。

3. 結果および考察

3.1. 大気への排出状況

公開されている PRTR データ(PRTR インフォメーション広場、<https://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html>)をもとに、群馬県における FA および AA の排出量の推移をそれぞれ図 1 に示した。群馬県内の FA 排出はほぼ全量が大気への排出であった。FA の排出届出事業所数は 10 事業所前後で推移しており、このほとんどが県東南部に集中している。測定地点の太

田の近傍には県内では排出量の多い事業所が存在している。しかしながら、FA の排出の大部分を届出外排出量が占めており、自動車等の交通関係からの排出が最も多かった。排出量は 2013 年近辺までは漸減して、その後はやや低下ないし横ばいで推移している。

PRTR データによると、AA の排出届出事業所は渋川市(測定地点渋川の南東約 2 km)に 1 事業所のみ存在したが、2005 年度を最後に排出の届け出がなく、2006 年度からは全てが届出外排出量となっている。その内訳は、約 9 割が自動車等の交通関係からの排出、約 1 割がたばこの煙であった。この割合は解析期間を通じて大きく変化していない。AA に関して、解析期間を通して群馬県の水域への排出はなかった。したがって、全量が大気への排出と考えて差し支えない。排出量の推移は FA と同様であった。

3.2. 大気中濃度

3.2.1. 時空間分布

FA 濃度の年平均値の推移を図 2(a)に示す。年度による濃度変動が大きい、全ての地点において、2012 年度まで緩やかに低下傾向の後、2013 年度に急上昇し、その後また緩やかに低下している。2013 年度は全ての測定地点で濃度が上昇していたことから、特定の発生源の影響によるものとは考えにくい。2013 年度は夏季の FA 濃度が高い傾向で、夏季の高濃度によって年平均値が押し上げられていた。2013 年 8 月のサンプリング期間(8/7~8/8)の Ox 濃度の推移を図 3 に示す。サンプリング日の Ox 濃度は日中高水準で推移しており、光化学反応による二次生成が活発だったことが、FA 濃度上昇の一因と考えられた。2020 および 2021 年度は濃度が低く、渋川(2020 年 12 月、0.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、安中(2020 年 12 月、0.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、太田(2021 年 2 月、0.40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、伊勢崎(2020 年 12 月、0.48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)で、これまでの最低濃度を記録した。

群馬県内の大気中 FA は、伊勢崎、太田の県東南部の濃度が比較的高く、沼田や渋川の県北部の濃度が低く、安中はその中間といった分布をしている。現在測定を継続中の渋川、太田、安中は、それらの分布に沿ったものであると言えるが、ここ数年は地点間の濃度差は小さくな

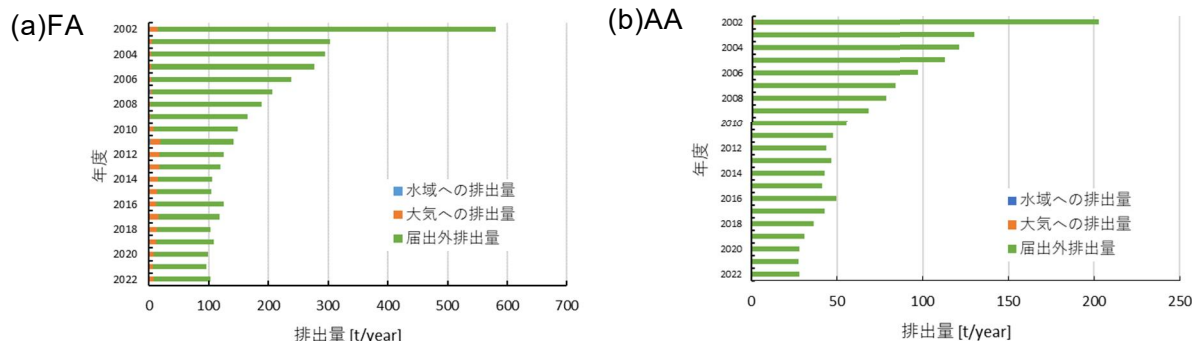


図 1 PRTR データによる排出量の推移 (2002～2022 年)

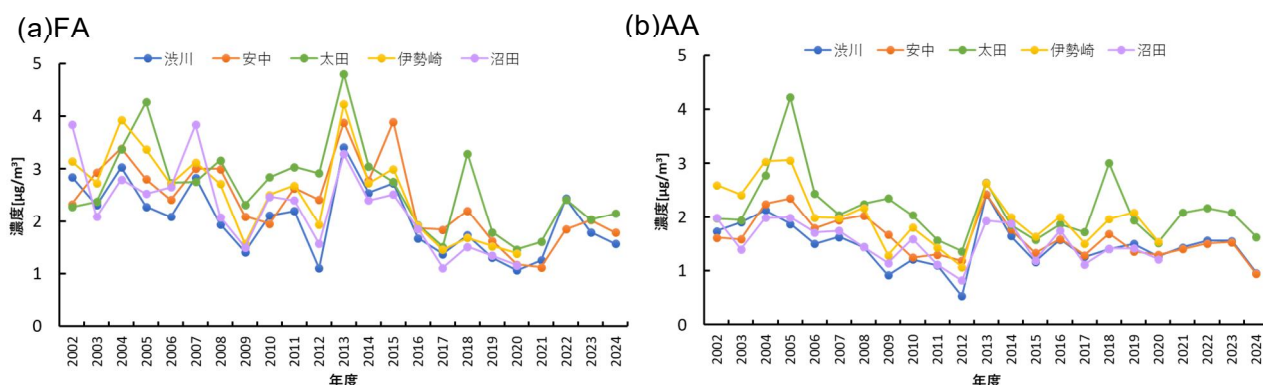


図 2 年平均値の推移

る傾向にある。

AA 濃度の年平均値の推移 (図 2(b)) は、FA と同様に 2012 年頃までは緩やかに濃度の低下が見られ、2013 年度に一旦上昇したが、2015 年以降はほぼ横ばいで推移している。2020 年には濃度低下が見られており、これは COVID-19 の影響を受けた時期と一致する。特に、太田、伊勢崎といった産業活動の活発な地域で明瞭であったが、FA では同様の変動は明確ではなかった。AA は主に自動車由来の一次排出が支配的であるのに対し、FA の発生源には生産活動を伴う固定発生源以外にも、後述するような二次生成の寄与が大きい。そのため、FA と比較して一次排出の影響が強い AA では、社会環境変化に伴う濃度変動がより明瞭に現れたと考えられる。

AA の地域による濃度分布は FA と同様、県東南部の伊勢崎、太田の濃度が県北部の沼田や渋川より高かった。ただし、その差は AA の方が FA よりも明確であり、これは AA の方が FA よりも相対的に一次発生源の影響を受けやすい (Altemose et al., 2015; Yang et al., 2017b) ことと、群馬県内における AA の発生源が主として

自動車であることを反映していると考えられた。近年では安中と渋川の濃度差が小さい一方、太田はこれら 2 地点より高い濃度が維持され、自動車交通や産業活動などの人間活動の差を反映していた。

3.2.2. 季節変動

前項で、FA および AA の大気中濃度はともに解析期間において低下傾向であることが分かったが、3.1 節で示した排出量の減少より大気中濃度の低下幅は小さく、必ずしも両者は合致していない。原因の一つは PRTR データの集計方法の揺らぎによる精度の問題が考えられる。星ら (2021) は、排出量データの精度が比較的高い東京都内で同じ解析を行い同様の結果を報

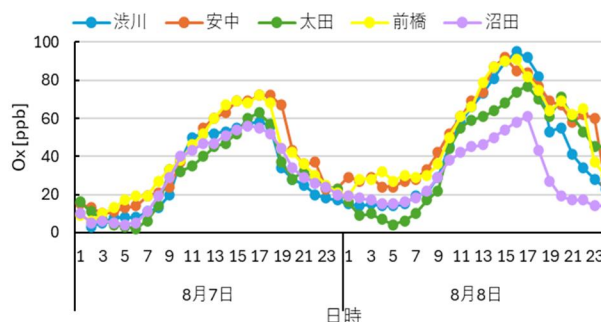
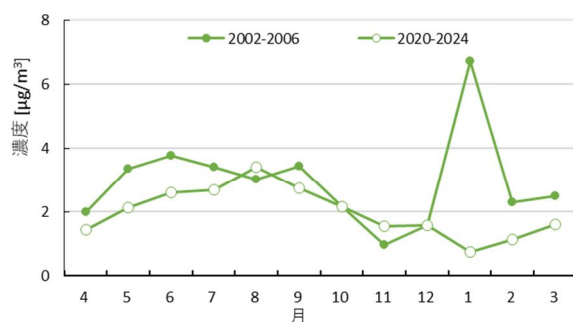


図 3 2013 年 8 月サンプリング日の Ox 濃度

(a)太田



(b)渋川

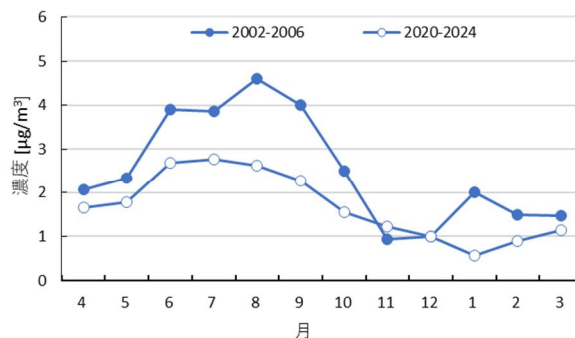
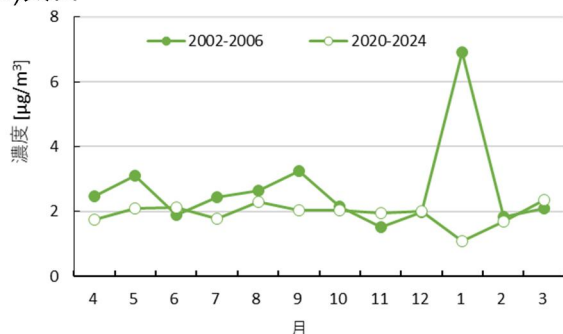


図 4 FA の月ごとの平均値

(a)太田



(b)渋川

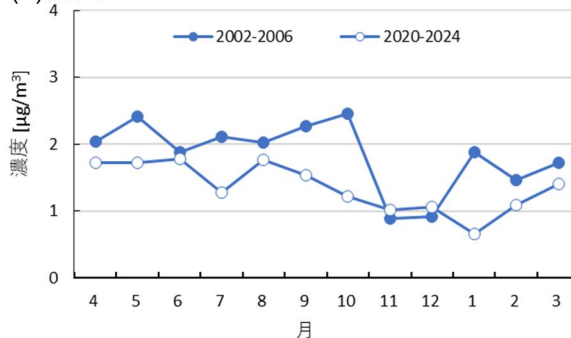


図 5 AA の月ごとの平均値

告しており、その原因の一つとしてアルデヒド類が大気中で二次生成するためと考察している。群馬県においてもアルデヒド類の二次生成の影響は大きいと考えられ、Tago et al. (2005) の試算によると、夏季 FA 濃度に関して、安中と伊勢崎における二次生成の寄与はそれぞれ 80%、50%に達している。このことから、群馬県内のアルデヒド類の濃度は、光化学反応が活性化する夏季に高くなると推測される。PRTR データに基づく排出量及び大気中濃度の年平均値が長期的には低下傾向であったため、データの初期 5 年間と直近 5 年間の月別平均値を比較した。2002～2006 年度及び 2020～2024 年度の FA 及び AA 濃度を月別に集計してその平均値をプロットしたのが図 4、5 である。図には渋川と太田のみを示すが、他の地点もほぼ同じ挙動を示した。太田の 1 月の値が高いが、これは、2005～2007 年の 1 月に突出した高濃度（FA の最高濃度 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、AA の最高濃度 $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）が観測されたため、平均値がその影響を受けたと考えられる。それ以外にはこのような高濃度は観測されていないため、何らかの一過性の事象によるものと考えられるが、はっきりした理由は

わかっていない。

図 4、5 から、FA 及び AA 濃度は初期 5 年間では暖候期（4～9 月）に濃度が上昇し、寒候期（10～3 月）に濃度低下する季節変動を示していた。この傾向は直近 5 年間でも維持されていたが全体として濃度は低下していたことが年平均値の低下につながっていた。アルデヒド排出量や二次生成の前駆物質である VOC 排出量は減少しており、これに伴い一次排出と二次生成の双方が低下したと考えられる。AA は一次排出の寄与が大きい、太田市が人間活動の最も活発な地点であることから、他の地点では AA においても二次生成の影響が相対的に大きかった可能性がある。実際に、暖候期の FA 濃度は太田、渋川いずれにおいても低下していたが、暖候期の AA 濃度は太田よりも渋川の方が明確な低下傾向を示していた。

また、夏季の FA の高濃度化に寄与するものとして BVOC の光化学反応による生成（Liu Y. et al., 2021）を考える必要がある。BVOC の主要成分としてイソプレンや α -ピネンがあり、これは夏季に多く発生する（Ichikawa et al., 2023）。加えて夏季は光化学反応も起こりやす

い気象条件であるので、夏季にはより多量のFAが二次生成する。一方、AAは相対的に自動車排ガス等の直接排出が多く（Ling et al., 2016）、FAほど顕著な季節的な変動は示さないであろう。これは本観測から得られたFA、AAの季節変動と矛盾しない。

3.3. 健康リスク

大気汚染防止法上、FAには大気中濃度の環境基準値あるいは指針値が設定されておらず、AAは指針値として $120\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ が設定されている（環境省、2010）。今回得られた大気中AA濃度はこれを大幅に下回っていた。一方、発がん性の観点から、国際がん研究機関（IARC）による発がん分類においてFAはグループ1（発がん性あり）、AAはグループ2B（発がん性の可能性あり）に属しており、統合リスク情報システム（IRIS）による評価でユニットリスクは、それぞれ $1.3\times 10^{-5}\text{ (}\mu\text{g}/\text{m}^3\text{)}^{-1}$ 、 $2.2\times 10^{-6}\text{ (}\mu\text{g}/\text{m}^3\text{)}^{-1}$ である。これらの物質による追加発がんリスク許容レベルを 10^{-5} （10万人に1人）とすると、許容大気中濃度はFAで $0.8\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、AAで $5\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ となる。AAについては、許容濃度の半分程度であったが、FAについては、許容濃度の2～4倍程度で推移しており、さらなる削減が求められる。

4. まとめ

群馬県内における約20年間のFAとAAの大気中濃度を取りまとめた。両物質とも濃度の低下傾向が認められたが、ここ数年はほぼ横ばい状態で地点間の濃度差が小さくなってきた。一次排出の削減効果が大気中濃度に反映されにくい状況が認められたが、これは二次生成の影響が大きくなってきたことによると考えられた。特にFAは現状の濃度で一定の健康リスクもあることから対策が必要であるが、二次生成の寄与が大きく、効果的な削減が難しい物質である。さらにFAは、二次生成の前駆物質としてイソプレンのようなBVOCも考慮する必要があることが、対策をさらに難しくしている。BVOCの発生量は気候変動に伴って増大する可能性も示唆されており（Wang et al., 2024）、大気中のFAはもちろん、BVOCの挙動にも注意を払う必要があるだろう。

謝辞

FAおよびAA濃度は群馬県環境保全課からの依頼により、当所において測定したものです。測定は筆者の他、齊藤由倫博士（高崎経済大学）をはじめとする当時の担当者によって行われました。また、FAおよびAA測定結果および排出量データ整理は当所、笛木美里氏の尽力によるものです。全ての関係者の方々に深く感謝いたします。

文献

- Altemose B., Gong J., Zhu T., Hu M., Zhang L., Cheng H., Zhang L., Tong J., Kipen H. M., Ohman-Strickland P., Meng Q., Robson M. G., Junfeng Zhang J. 2015. Aldehydes in relation to air pollution sources: A case study around the Beijing Olympics. *Atmospheric Environment*, **109**: 61-69.
- Delikhoo M., Fazlzadeh M., Sorooshian, Baghani, A. N., Golaki M., Ashournejad Q., Barkhordari A. 2018. Characteristics and health effects of formaldehyde and acetaldehyde in an urban area in Iran. *Environmental Pollution*, **242(Part A)**: 938-951.
- 星純也, 櫛島智恵子, 加藤みか, 亀屋隆志. 2021. 化学物質の環境排出量の報告データを用いた東京都内の大気濃度低減の検証. *環境化学*, **31**: 75-90.
- Ichikawa Y., Nojiri K., Sasaka K. 2023. Determination of BVOCs based on high time-resolved measurements in urban and forest areas in Japan. *Asian Journal of Atmospheric Environment*, **17(10)**.
- 環境省. 2010. 中央環境審議会答申（今後の有害大気汚染物質対策のあり方について（第9次答申））
<https://www.env.go.jp/press/13040.html>
（2025年9月閲覧）
- Ling Z., Guo H., Chen G., Lam S.H.M., Fan, S. 2016. Formaldehyde and Acetaldehyde at Different Elevations in Mountainous Areas in Hong Kong. *Aerosol and Air Quality Research*, **16**: 1868-1878.
- Liu, Y., Nie W., Li Y., Ge D., Liu C., Xu Z., Chen L., Wang T., Wang L., Sun P., Qi X., Wang J., Xu Z., Yuan J., Yan C., Zhang Y., Huang D., Wang Z., Donahue N. M., Worsnop D., Chi X., Ehn M., Ding A. 2021. Formation of condensable organic vapors from

- anthropogenic and biogenic volatile organic compounds (VOCs) is strongly perturbed by NO_x in eastern Chin. *Atmospheric Chemistry and Physics*, **21**: 14789-14814.
- Liu Z., Cui Y., He Q., Guo L., Gao X., Feng Y., Wang Y., Wang X. 2021. Seasonal Variations of Carbonyls and Their Contributions to the Ozone Formation in Urban Atmosphere of Taiyuan, China. *Atmosphere*, **12**: 510.
- Maestas M. M., Epstein S. A., Schulte N., Li X., Zhang X., Lee S., Polidori A., Low J., Ghosh J. K. 2024. Trends in air toxics cancer risk in Southern California. 1998-2018, *Environmental Research: Health*, **2(2)**: 025005.
- 齊藤由倫. 2016. 環境測定分析統一精度管理調査におけるホルムアルデヒドの外れ値の追跡調査, 群馬県衛生環境研究所年報, **48**: 57-60.
- 田子博, 梶塚義則, 大谷仁己, 嶋田好孝. 2002. 群馬県における有害大気汚染物質調査 (III) , 群馬県衛生環境研究所年報, **34**: 76-82.
- 田子博, 友松瑛里. 2024. 群馬県における大気中水銀濃度の推移, 群馬県衛生環境研究所年報, **56**: 38-41.
- Tago H., Kimura H., Kozawa K. Fujie K. 2005. Formaldehyde Concentrations in Ambient Air in Urban and Rural Areas in Gunma Prefecture. Japan, *Water Air Soil Pollution*, **163**: 269-280.
- Tang X., Bai Y., Duong A., Smith M. T., Li L., Zhang L. 2009. Formaldehyde in China: Production, consumption, exposure levels, and health effects. *Environment International*, **35(8)**: 1210-1224.
- Utuh, I. A. and Ugwoha, E. 2021. Effects of Formaldehyde Exposure on Human Body-A Review Article. *Asian Journal of Medicine and Health*, **19(12)**: 131-142.
- Wang H., Welch A., Nagalingam S., Leong C., Kit-titananuvong P., Barsanti K. C., Sheesley R. J., Czimczik C. I., Guentheret A. B. 2024. Arctic heat-waves could significantly influence the isoprene emissions from shrubs. *Geophysical Research Letters*, **51**: e2023GL107599.
- Wang J., Chen S., Qiu X., Niu W., Li O., Zhu C., Zhang X., Yang X., Zhang, G. 2022. Pollution Characteristics of Atmospheric Carbonyl Compounds in a Large City of Northern China. *Journal of Chemistry*, **13**: 3292598
- Yang X., Xue L., Wang T., Wang X., Gao J., Lee S., Blake D. R., Chai F. Wang W. 2017b. Observations and Explicit Modeling of Summertime Carbonyl Formation in Beijing: Identification of Key Precursor Species and Their Impact on Atmospheric Oxidation Chemistry. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, **123**: 1426-1440.
- Yang X., Xue L., Yao L., Li Q., Wen L., Zhu Y., Chen T., Wang X., Yang L., Wang T., Lee S., Chen J., Wang W. 2017a. Carbonyl compounds at Mount Tai in the North China Plain: Characteristics, sources and effects on ozone formation. *Atmospheric Research*, **196**: 53-61.

【資料】 尾瀬沼の水質調査結果ならびにコカナダモおよびヒロハノエビモの繁殖状況観察結果

小淵和通 井野修平 山崎生美恵 宇野悠介 稲村功 太田正徳

Water Quality Monitoring and Observation of *Elodea nuttallii* and *Potamogeton perfoliatus* in Lake Oze-Numa in 2024

Kazumichi OBUCHI, Shuhei INO, Kimie YAMAZAKI, Yusuke UNO, Isao INAMURA, Masanori OHTA

1.はじめに

尾瀬沼は、群馬県と福島県の県境に位置し、燧ヶ岳の火山活動によって形成されたと考えられている標高約 1,660 m、面積約 1.81 km² の堰止湖である。尾瀬沼を含む周辺地域は地形・植生・生態系の面で非常に特徴的な場所であり、国立公園や特別天然記念物に指定されている。尾瀬沼の水質汚濁に係る環境基準はA類型に指定されており、群馬県と福島県の両県によって水質の常時監視が行われている。

また、コカナダモは北アメリカ原産の沈水性多年草であり、その強い繁殖力で日本の在来種に悪影響を与えるおそれがあることから、生態系被害防止外来種リストにおいて重点対策外来種に指定されている。尾瀬沼でも過去に異常繁殖が確認されたため、1986 年から 1990 年にかけて試験駆除が実施され、以降、群馬県では試験駆除の実施区域（以下「試験区」という。）における繁殖状況の観察を行っている。

さらに、2015 年からはヒロハノエビモの観察

も併せて行っている。ヒロハノエビモは県内の湖沼や河川に広範囲で自生する在来の沈水性多年草であり、尾瀬沼でもコカナダモが繁殖する以前は生息が確認されていた。コカナダモの観察開始以降、2015 年からコカナダモとともに採取されるようになったため、以降は同様に記録を行っている。

今回は 2024 年に群馬県が実施した尾瀬沼の水質調査ならびにコカナダモおよびヒロハノエビモの繁殖状況観察の結果について報告する。

2.調査方法

2.1. 水質調査

調査は、2024 年 5 月、7 月、9 月に 1 回ずつ、湖心 1 地点（図 1 の星印）の垂直 3 部位（0.5 m、3 m、6 m）で採水して実施した。分析項目は透明度、水温、pH、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、溶存酸素量（DO）、浮遊物質（SS）、全亜鉛（T-Zn）、大腸菌数、クロロフィル a（Chl-a）、全窒素（TN）、硝酸性



図 1 湖心およびコカナダモ試験区の位置

窒素 (NO₃-N)、亜硝酸性窒素 (NO₂-N)、アンモニウム性窒素 (NH₄-N)、電気伝導度 (EC)、全磷 (TP)、有機体炭素 (TOC)、底層 DO である。ただし、大腸菌数は表層 (0.5 m) のみ、底層 DO は湖底付近 (最大深度－50cm 程度) のみ調査した。分析は、昭和 46 年 12 月 28 日環境庁告示第 59 号および JIS K 0102 に基づき実施した。

2.2. 繁殖状況観察

観察は、2024 年 9 月の水質調査と併せて実施した。試験区の位置を図 1 に示す。本試験区は、比較的水流が穏やかで、付近の水質に直接影響を与えるものが存在しない区域として選定された。

コカナダモおよびヒロハノエビモは湖底に根を張る沈水植物であるため、錨 (いかり) で巻き取って採取し (図 2)、草丈を計測することで繁殖状況の観察を行った。具体的には、図 1 の A-B 線をボートで移動しながら、5 m ごとにボートの左右 3 m 程度の位置にそれぞれ 1 回ず



図 2 採取用の錨と採取されたコカナダモ

つ錨を投げ入れ、湖底まで沈めた後、錨を引き上げて試料を採取した。採取された中で草丈が比較的長いものを選んで計測し、最も草丈の長いものをその地点の代表値として記録した。

3. 結果および考察

3.1. 水質調査

調査の結果を表 1 に示す。各項目とも概ね例年並みの数値を示した。

環境基準が設定されている pH、DO、SS、COD、大腸菌数の 5 項目のうち、COD 及び DO で環境

表 1 水質調査の結果 (群馬県分)

調査日		5月30日			7月24日			9月25日		
調査時刻		11時40分			11時50分			11時55分		
天候		曇り			雨			晴れ		
気温	℃	24.2			20.0			17.8		
最大深度	m	8.6			7.5			8.5		
透明度	m	3.7			3.7			3.9		
調査深度	m	0.5	3	6	0.5	3	6	0.5	3	6
水温	℃	14.1	13.5	12.6	22.3	22.1	17.5	19.4	18.9	18.5
pH		7.3	7.4	7.3	7.4	7.5	7.3	7.3	7.3	7.2
BOD	mg/L	0.9	0.8	0.9	1.1	1.3	1.0	0.7	0.9	0.7
COD	mg/L	3.1	3.1	3.3	3.9	4.0	4.3	4.2	4.3	4.1
DO	mg/L	8.7	8.8	8.3	7.7	7.7	3.1	6.7	6.8	5.9
SS	mg/L	1	2	2	3	2	1	2	2	3
T-Zn	mg/L	<0.001	0.003	0.005	<0.001	0.003	0.002	0.001	0.003	0.005
大腸菌数	CFU/100mL	5	-	-	1	-	-	7	-	-
Chl-a	μg/L	2.9	3.1	4.0	4.6	4.4	4.7	4.4	7.1	6.3
TN	mg/L	0.33	0.36	0.43	0.23	0.35	0.6	0.38	0.40	0.49
NO ₃ -N	mg/L	0.06	0.06	0.06	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
NO ₂ -N	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NH ₄ -N	mg/L	<0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	<0.01	<0.01	0.02
EC	μs/cm	37	37	37	36	36	40	39	38	39
TP	mg/L	0.006	0.006	0.007	0.005	0.005	0.007	0.006	0.006	0.006
TOC	mg/L	1.8	1.7	1.8	2.5	2.6	2.7	2.4	2.5	2.4
N/P比		55	60	61	46	70	87	63	67	82
底層DO	mg/L	5.2			-			<0.5		

基準を満たさない結果が確認された。COD が高くなる要因について吉野ら（2020）は、内部生産による割合が非常に高いことや、COD 上昇要因を多量に含む降雨の可能性について考察している。

一方、DO については、尾瀬沼は標高が高く、気圧が低いため、溶存酸素量が平地より低くなる傾向にある。また、DO は水温の影響も受けることが分かっており、調査日 5 月 30 日と 9 月 25 日を比較すると、水温が 9 月 25 日のほうが高く、5 月 30 日より DO が低くなる要因の一つと考えられる。さらに、COD も 9 月 25 日のほうが高いことから、内部生産による溶存酸素の消費も影響していると推測される。

3.2. 繁殖状況観察

試験区内のコカナダモおよびヒロハノエビモについて、草丈の代表値の平均値と観測された地点数の経年変化を図 3 に示す。ただし、2017 年以前は繁殖状況観察を 7 月に実施していたが、2018 年以降は 9 月に変更している。観察時期の変更は、植物の繁殖状況に対する影響が大きいと考えられるため、変更前後のデータを比較する際には注意が必要である。

2024 年度の調査では、コカナダモは、湖岸から程よく離れた地点では、大量に繁殖している状況が観測された。観測地点数は例年並みであり、平均草丈は緩やかな増大傾向を示している

ので、繁殖が拡大していないか今後の注視が必要である。

ヒロハノエビモの観測地点数は観察を開始した 10 年前と比較すると増大傾向にある。平均草丈については、2022 年以降は減少し横ばいであったが、2024 年の調査では増大に転じた。

宇野ら（2023）は、2013～2015 年頃に試験区内のコカナダモが一時的に衰退したことがヒロハノエビモの群落が成長・拡大した要因であり、コカナダモの密生状態は以前よりも希薄で、現状ではヒロハノエビモの成長を阻害するほどではないと考察している。2024 年度の調査では、錨によって採取されるヒロハノエビモの量はコカナダモに比べると遥かに少ないものの、その存在を確認することができた。2015 年以降もヒロハノエビモは観測され続けているが、今後のコカナダモの繁殖状況によっては、ヒロハノエビモの成長に多大な影響を与える可能性があるため、引き続き観察を行い、注視する必要がある。

4. まとめ

2024 年の尾瀬沼における水質調査では、COD で基準値超過が確認され、依然として尾瀬沼の COD が高い状態が続いている。また、DO については、汚濁の内部生産と関連があると推測され、今後の動向を注視する必要がある。

試験区内のコカナダモについては、例年と同

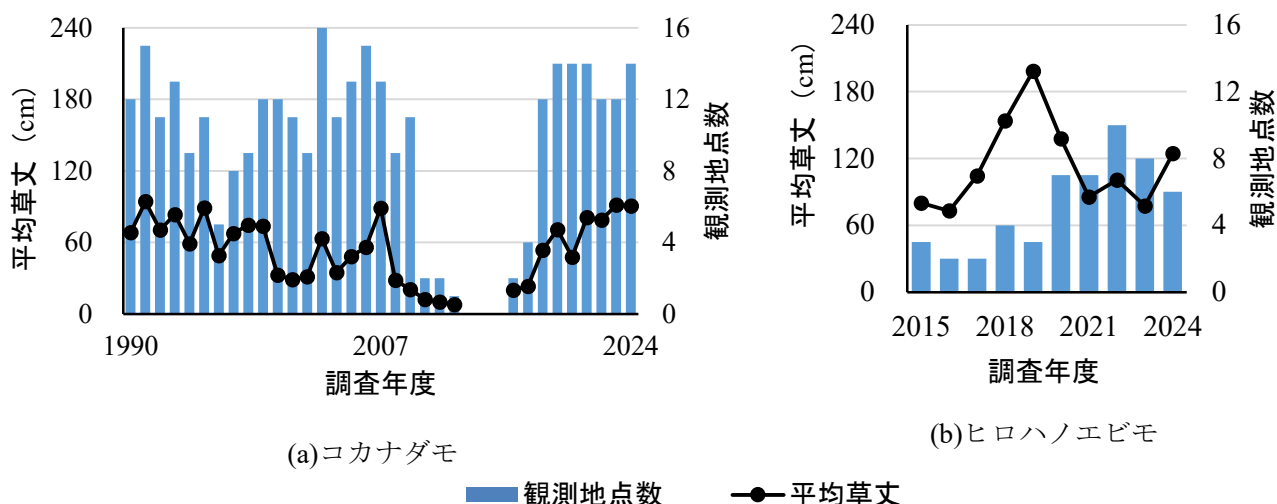


図 3 コカナダモおよびヒロハノエビモの平均草丈および観測地点数の経年変化（2017 年以前は調査時期が異なるため、参考値とする）

様に広範囲で確認された。平均草丈は緩やかな増大傾向を示しているので、繁殖が拡大していないか注視する必要がある。ヒロハノエビモについては、繁殖状況は横ばい傾向にあると考えられる。観察時期を9月に移してからまだ7年目とデータが不足していることから、今後も観察を継続し、データ蓄積に努めていきたい。

文献

宇野悠介, 松本理沙, 山崎生美恵, 太田正徳.

2023. 尾瀬沼の水質調査結果ならびにコカナダモおよびヒロハノエビモの繁殖状況観察結果. 群馬県衛生環境研究所年報, **56**:30-33.

吉野有希菜, 梅澤真一, 中曽根佑一, 八木千聖, 田子博. 2020. 尾瀬沼水質調査およびコカナダモ繁殖状況観察結果. 群馬県衛生環境研究所年報, **52**:73-78.

【資料】令和6年度多々良沼水質調査結果

山崎生美恵 井野修平 小淵和通 宇野悠介 稲村功 太田正徳

Water Quality Monitoring in Lake Tatara-Numa in 2024

Kimie YAMAZAKI, Shuhei INO, Kazumichi OBUCHI, Yusuke UNO, Isao INAMURA, Masanori OHTA

1.はじめに

多々良沼は、群馬県東部に位置する館林市と邑楽町にまたがる沼であり、冬になると白鳥が飛来することでも知られている。主な流入河川は、多々良川及び孫兵衛川であり、流出河川は逆川、多々良川及び鶴生田川である。多々良沼は、生活雑排水の混入による水質汚濁が問題となっており、水質改善の必要性が求められている（下田、2006）。

当所は、多々良沼・城沼自然再生協議会事業の一環として、多々良沼及び周辺河川の水質と流量を把握し、富栄養化による水質汚濁の進んだ沼の水質浄化手法に係る基礎資料とすることを目的に、2018年から毎年水質調査を実施している（梅澤、2019）。

今回は令和6年度に実施した水質調査の結果を報告する。

2.水質調査方法

調査は2024年8月（夏季）、2025年2月（冬季）に実施した。採水は、多々良沼内2地点（沼1、沼2）及び周辺河川6地点の計8地点で行った（図1）。なお、沼1については、表層（水深0.5m）・中層（全水深の1/2）・下層（全水深-1m）と深度別の採水も行ったため、1回の水質調査における検体数は計10検体であった。流量計測は、江尻橋、中橋及び草場橋の3地点で行った。

分析項目は、透明度または透視度、水温、pH、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、溶存酸素量（DO）、浮遊物質量（SS）、クロロフィルa（chl-a）、全窒素（TN）、全リン（TP）とし、昭和46年12月28日環告第59号及びJIS K 0102に基づき実施した。

また、汚濁の内部生産確認のため、溶存態COD及び懸濁態CODの算出も行った。溶存態CODは、検体をろ紙（Whatman、GF/F）で濾過したろ液の

COD、懸濁態CODは、全CODから溶存態CODを差し引いた値とした。

なお、水質に関しては、多々良沼には生活環境項目に関する環境基準は設定されていない。そのため、多々良沼・城沼自然再生協議会事業管理実施計画に準じて湖沼B類型を適用し、評価することとした。また、調査対象の周辺河川（藤川、多々良川、孫兵衛川、逆川）にも環境基準は設定されていない。そのため、周辺河川には、多々良川が合流する矢場川及び鶴生田川に設定されている環境基準に準じて河川C類型を適用し、評価することとした。

また、沼1、江尻橋、中橋について、多々良沼・城沼自然再生協議会から提供を受けたデータと当所で蓄積したデータを使い1999年4月以降のデータ解析を行った。

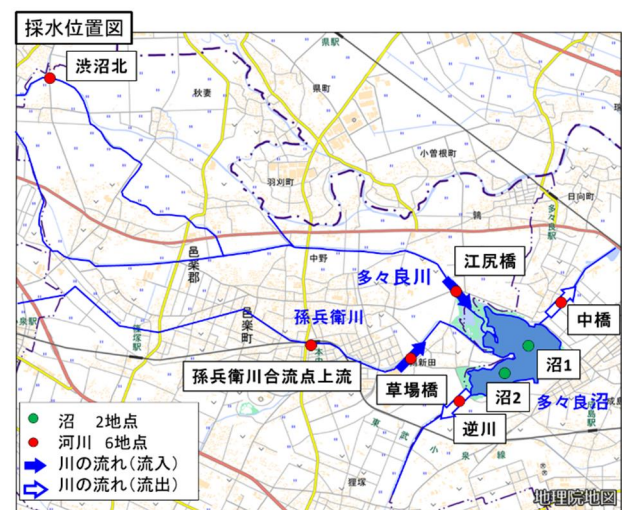


図1 調査地点

出典：国土地理院 地理院地図を加工して使用

3.結果及び考察

3.1. 多々良沼水質調査

多々良沼内2地点の水質調査結果及び環境基準（湖沼）への適合状況を表1に示す。

多々良沼のCODは、例年同様、冬季に悪化することが確認された。沼1表層のCODは夏季に湖沼B類型の環境基準を超過しており、冬季はC類型の環境基準（8 mg/L 以下）も超過していた。沼1表層のSSは冬季に湖沼B類型の環境基準を超過していた。その他、TN、TP、chl-aなども冬季に高い値を示していた。例年、多々良沼のBODは冬季に上昇する傾向があるが、今年度の調査では夏季の値の方が高かった。

また、夏季は冬季と比較して、pH、DO、COD、SS、chl-aの値について、表層、下層でその差が大きい。この原因は、夏季の気温の高い日中に変水層が形成され垂直方向の対流が起こりにくく、加えて、冬季と比較して風が弱く、表層と下層の混合が起こりにくいと考えられる。また、夏季は植物プランクトン現存量の指標であるchl-aが表層で高いことから、表層のみで増殖したと考えられる。さらに、植物プランクトンの光合成によって水中の二酸化炭素が消費され、表層のpHも上昇し、生成された酸素が水中に供給されたことで、

表層のDOが上昇したと考えられる。さらに、表層での光合成により、植物プランクトンが有機物を生成するため、表層のCODが高くなったと推測できる。下層では、表層、中層にある有色の溶存物質や植物プランクトンの影響により、光が減衰し、光合成や増殖が起こりにくく、DOやchl-aが低下したと考えられる。一方、冬季には変水層が形成されないこと、沼への流入水量の減少により水深が浅くなることで、強い季節風などによる表層と下層の対流が比較的容易に起こると考えられ、水質が全層で均一化していることが分かる。

chl-aは水域では植物プランクトン現存量の指標となることから、植物プランクトンの消長も毎年同様な季節変化を繰り返しているといえる。BOD、COD、chl-aが同様の季節変化であることから、冬季の水質悪化（BOD及びCODの上昇）には、植物プランクトンが大きく影響していると考えられる。ここで、沼1表層におけるchl-aとBOD、COD、TN及びTPの相関を図2に示す。chl-aが高いほど、BOD及びCODも高くなっていることが分かる。特に、CODとの間には明らかな正の相関が認められる。植物プランクトンは窒素、りん等の栄養塩を用いて光合成を行い、有機物を生成して成長・増殖する。TN、TPの増加に伴いchl-a

表1 多々良沼の水質と環境基準の比較

項目	環境基準 (湖沼B類型)	調査日：2024年8月2日（夏季）				調査日：2025年2月26日（冬季）			
		沼1 表層	沼2 中層	沼2 下層	沼2 表層	沼1 表層	沼2 中層	沼2 下層	沼2 表層
採水時刻		10:45	10:50	10:55	11:05	10:35	10:40	10:45	10:53
天候		晴				晴			
全水深 [m]			6.1		1.8		5.0		0.8
採取水深 [m]		0.5	3.0	5.0	0.5	0.5	2.5	4.0	0.5
透明度 [m]			0.9		0.8		0.7		0.8
気温 [°C]			36.0		33.5		12.8		12.8
水温 [°C]		31.1	28.9	26.9	31.4	6.1	6.1	5.8	6.7
pH	6.5~8.5	9.0	7.8	7.4	8.8	9.2	9.2	9.1	8.9
DO [mg/L]	5	12	5.5	1.1	12	16	16	16	15
BOD [mg/L]	—	5.2	4.4	5.2	5.9	3.3	3.9	3.6	4.0
COD [mg/L]	5	6.8	5.4	4.7	8.2	9.9	8.5	9.0	9.6
溶存態COD [mg/L]	—	3.2	3.0	2.8	3.8	3.1	3.3	3.5	3.5
懸濁態COD [mg/L]	—	3.6	2.4	1.9	4.4	6.8	5.2	5.5	6.1
懸濁態CODの割合 [%]	—	52.9	44.4	40.4	53.7	68.7	61.2	61.1	63.5
SS [mg/L]	15	10	8	15	14	20	22	21	26
TN [mg/L]	—	0.82	0.93	1.3	1.2	2.4	2.4	2.4	2.6
TP [mg/L]	—	0.022	0.022	0.036	0.037	0.15	0.17	0.17	0.19
chl-a [μg/L]	—	41	35	12	78	190	200	190	180

湖沼B類型基準値超過

も増加傾向であることから、沼におけるCODは植物プランクトンの増殖による影響を大きく受けていると考えられる。

多々良沼は前述のとおり冬季の chl-a 濃度が高い。これは、沼内の水量が減少することによって相対的に chl-a 濃度が高くなることで、植物プランクトンが、より繁殖しやすい環境要因になっていると考えられる。つまり、冬季の水質の悪化は、汚濁の濃度上昇と植物プランクトンの増殖による内部生産の双方が影響していると推察できる。

植物プランクトンの増殖は植物プランクトンの数及び懸濁態有機物を増加させることから、懸濁態 COD 増加が指標となる。沼1表層の全CODにおける懸濁態CODの割合は夏季が52%、冬季が68%であった。

今後データの蓄積が必要ではあるが、chl-a とCODに明らかな相関があること及び全COD中の懸濁態COD割合が50%を超えていることから、多々良沼のCODが植物プランクトン増殖による内部生産の影響を受けていると考えられる。

3.2. 周辺河川水質調査と流量計測

周辺河川の水質調査結果及び環境基準（河川）への適合状況と流量計測結果を表2に示す。

まず、中橋では夏季にBOD、冬季にpHの基準値超過が見られた。これは、中橋を流れる多々良

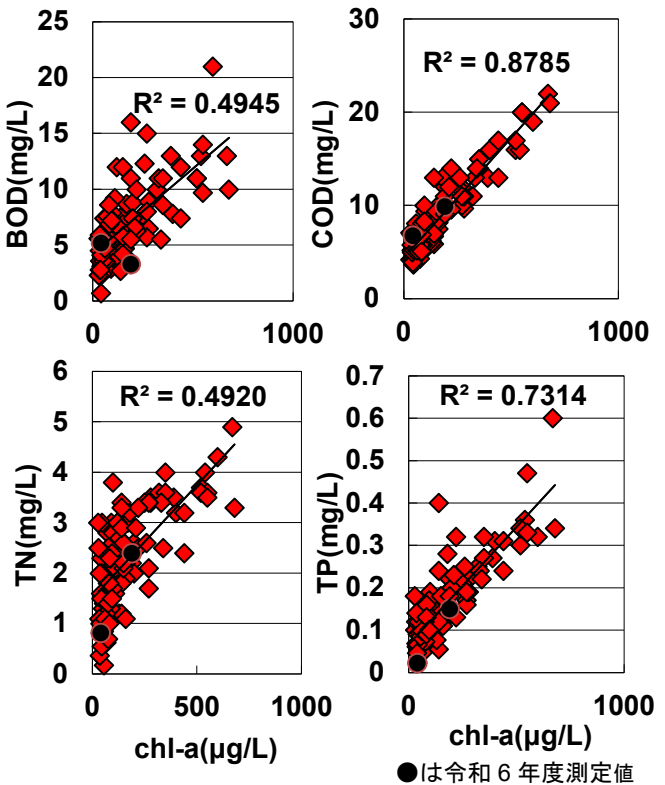


図2 沼1表層におけるchl-aと各項目の相関

川が多々良沼の主要な流出河川であることから、多々良沼表層の影響を受けたと考えられる。また、孫兵衛川合流点上流では、夏季及び冬季にBODの基準値超過が見られ、COD、TN、TPも他の周辺

表2 周辺河川の水質と環境基準の比較

項目	環境基準 (河川C 類型)	調査日：2024年8月2日（夏季）						調査日：2025年2月26日（冬季）					
		洪沼北	江尻橋	中橋	草場橋	孫兵衛川 合流点 上流	逆川	洪沼北	江尻橋	中橋	草場橋	孫兵衛川 合流点 上流	逆川
採水時刻		10:15	12:05	11:35	12:35	12:50	12:20	10:05	11:35	11:15	12:05	12:25	11:52
天候		晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
水深 [m]		0.7	1.4	2.0	1.9	0.6	0.3	0.60	0.25	0.27	0.80	0.30	0.25
川幅 [m]			11	20	10.5				5.6	12	5.0		
透視度 [cm]		44	>50	28	40	20	33	>50	>50	15	38	18	>50
気温 [°C]		31.5	35.9	29.8	34.7	33.0	35.0	13.8	15.7	14.0	14.3	15.2	14.6
水温 [°C]		25.1	26.5	30.4	30.1	29.1	29.4	7.9	8.3	7.6	9.0	9.9	7.5
流量 [m³/s]		—	3.4	4.7	0.0	—	—	—	0.5	0.6	0.1	—	—
pH	6.5~8.5	7.9	7.4	8.1	7.9	7.8	7.8	7.9	7.9	9.2	7.9	7.9	8.3
DO [mg/L]	5	8.2	6.6	11	11	10	6.5	12	11	16	11	6.7	11
BOD [mg/L]	5	1.0	6.4	5.1	3.2	16	4.1	1.4	2.7	4.6	6.2	18	1.3
COD [mg/L]	—	3.6	3.6	6.4	5.8	11	7.7	4.0	5.1	10	10	14	4.4
溶存態COD [mg/L]	—	2.0	2.1	3.3	3.7	7.6	2.9	2.6	4.4	3.3	7.9	11	3.1
懸濁態COD [mg/L]	—	1.6	1.5	3.1	2.1	3.4	4.8	1.4	0.7	6.7	2.1	3.0	1.3
SS [mg/L]	50	17	10	10	7	20	33	2	4	25	9	8	6
TN [mg/L]	—	1.4	1.4	0.93	2.2	6.2	1.9	1.8	3.5	2.5	10	13	0.59
TP [mg/L]	—	0.024	0.027	0.025	0.034	0.70	0.049	0.10	0.27	0.17	0.71	1.4	0.035
chl-a [μg/L]	—	6.2	3.9	56	38	170	29	4.9	5.3	200	38	9.9	7.8

河川C類型基準値超過

河川と比較して高い値を示していた。当該地点を通る河川は住宅街を流れているため、流入する生活排水の影響を受けやすい。また、一年を通して水量が少なく、流れが緩やかであることから、水質が悪化しやすい河川であると考えられる。

中橋及び孫兵衛川合流点上流の他、夏季の江尻橋及び冬季の草場橋で BOD の基準値超過が認められた。江尻橋の基準値超過の原因は不明であるが、草場橋については上流の孫兵衛川合流点上流の BOD が高く流速が小さいことに起因している可能性が高い。当該 2 地点は多々良沼流入河川であることから、これらの BOD の基準値超過は多々良沼の水質に影響を与えている可能性が高いため、今後の経過を注視していく必要がある。

流入河川と流出河川で比較すると、流入河川（江尻橋、草場橋、孫兵衛川合流点上流）では、主に生活排水由来と考えられる TN 及び TP が高い値を示す一方で、流出河川（中橋、逆川）では、それらを栄養塩とする植物プランクトンに由来する chl-a の値が高い傾向がある。なお、逆川については、冬季には沼の水位が低下することで、流出がほとんど無くなるため、chl-a は夏季より低下している。流入部の TN、TP の増加により、流出部が富栄養化の状態となり、植物プランクトンが増加したと考えられる。

流入河川については、水質を決定する上で流量変動が大きな制限因子として作用していると考えられている。流入である江尻橋の流量と BOD、COD、TN 及び TP の相関を図 3 に示す。この図 3 は、過去の蓄積データの傾向を示しており、令和 6 年度の結果は黒丸で示した。江尻橋の流量は季節変動が大きく、夏季は多い時は約 6 m³/s であるのに対して、冬季は 0.5 m³/s 以下まで減少することが分かっている。いずれの項目も、冬季の流量減少時に高い値を示しており、流量との相関が認められる。河川流量の減少によって河川水の希釈効果が弱まり、相対的に生活排水等の負荷比率が高くなったことで、冬季は水質が悪化したと考えられる。

一方、流出河川は冬季に水質が悪化し、沼の季節変化とほとんど一致する。流出河川は矢場川及び鶴生田川に流入することから、両河川的环境基準である河川 C 類型を満足することが望まれるが、中橋では河川 C 類型の基準値を頻繁に超過し

ている。中橋における chl-a と COD の相関を図 4 に示す。なお、図中には参考に沼 1 表層の値も併記した。図 4 から、中橋の COD は沼 1 表層と同様に chl-a との相関が示された。流出河川の水質は沼の水質に依存していることから、流出河川の水質も沼の植物プランクトン現存量と関係していると考えられる。

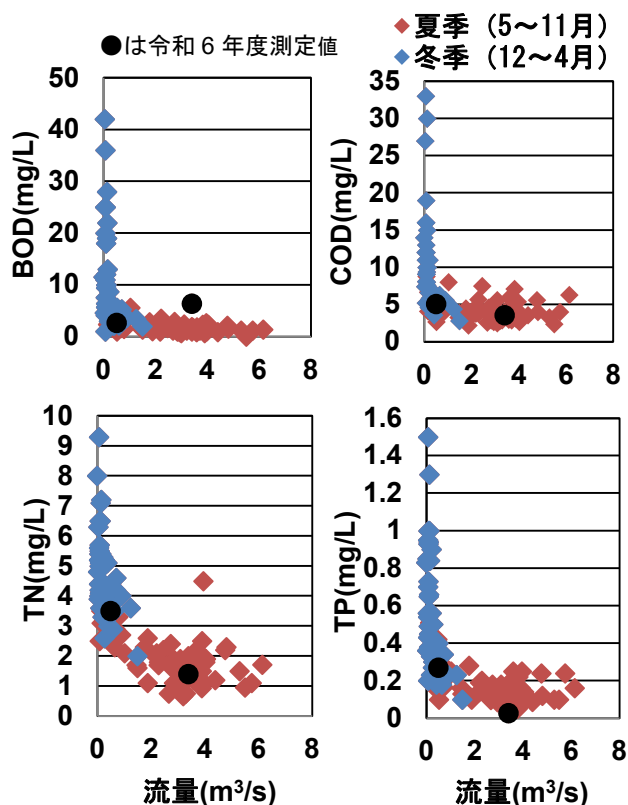


図 3 江尻橋（流入河川）の流量と各項目との相関

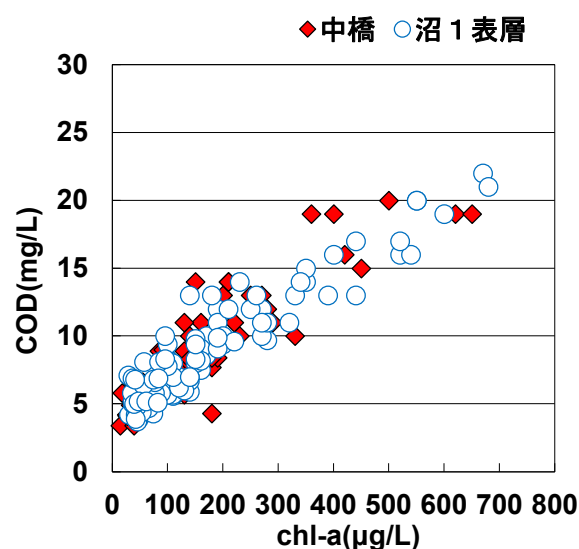


図 4 中橋（流出河川）の chl-a と COD の相関

4.まとめ

令和 6 年度も例年同様、多々良沼の水質が冬季に悪化する傾向が認められた。その原因として、植物プランクトンによる影響のほか、水量の減少が挙げられる。一般的に、水量の季節変動の少ない湖沼では、冬季は植物プランクトン自体の繁殖速度は遅くなると考えられる。しかし、多々良沼は冬季に chl-a の濃度が高く、これは、沼内の水量の減少により相対的に汚濁濃度が高くなることで、TN や TP の濃度も高くなり、植物プランクトンの繁殖に適した環境が形成されたことが原因と考えられる。また、懸濁態 COD の割合が高いことから、水量の減少による相対的な汚濁濃度上昇と植物プランクトンの増加による内部生産の双方の要因が、冬季の水質の悪化に影響していると推察される。水質浄化対策としては、冬季の追加導水等による水量増加がその一つとして挙げられ、植物プランクトンの増殖に影響する TN や TP の濃度が低下し、内部生産を抑えられることが期待できる。

流入河川による多々良沼への汚濁負荷は半分以上が生活系であり、単独処理浄化槽を使用している家庭からの負荷が 7 割以上を占めている（梅澤、2019）。また、多々良沼流入河川が流れる邑楽町は令和 5 年度末の汚水処理率が 61.3%と決して高くはなく、合併処理浄化槽への転換や下水道への接続が進んでいない状態である（群馬県下水環境課、2024）。以上のことから、流入河川の汚濁負荷量を削減することも重要な対策である。

本調査では、富栄養化が進んだ多々良沼の水質浄化手法のための基礎資料として多々良沼及び周辺河川の水質分析を行っている。今後も継続し、特に、令和 6 年度から追加した多々良沼の COD の粒子状・溶存態の切り分け（懸濁態 COD 算出）と、TN・TP・水温・日照等と chl-a との関連性の検証をすることを検討したい。

謝辞

本調査は、多々良沼・城沼自然再生協議会事務局である館林土木事務所に御協力いただきました。この場を借りて、感謝申し上げます。

文献

- 群馬県下水環境課. 令和 5 年度末汚水処理普及状況
<https://www.pref.gunma.jp/page/661907.html>
(2025 年 9 月閲覧)
- 国土地理院. 地理院地図 / GSI Maps
<https://maps.gsi.go.jp/>
(2025 年 9 月閲覧)
- 下田美里. 2006. 多々良沼の汚濁機構に関する研究. 群馬県衛生環境研究所年報, **38**:45-48.
- 多々良沼城沼自然再生協議会. 実施計画について
<https://tatarajou.org/keikaku/>
(2025 年 9 月閲覧)
- 梅澤真一. 2019. 多々良沼の水質把握と汚濁負荷量調査. 群馬県衛生環境研究所年報, **51**:38-41.

【資料】 有害大気汚染物質を中心とした大気中 VOC 濃度

小池有理子 熊谷貴美代

Short-term Trends in Atmospheric Concentrations of VOCs in Gunma Prefecture

Yuriko KOIKE, Kimiyo KUMAGAI

1.はじめに

揮発性有機化合物（VOC）は塗料や溶剤として幅広く使用されているが、シックハウス症候群や化学物質過敏症など健康に影響を与える（島、2020）。有害大気汚染物質とは、低濃度であっても長期曝露によって人の健康を損なう恐れのある物質を指し、その中でも有害性の程度や大気環境の状況等を鑑み健康リスクが高いと考えられる 23 物質を「優先取組物質」に指定して（環境省 a）監視の対象としており、このなかには VOC 成分も含まれる。また、VOC は光化学オキシダントや浮遊粒子状物質などの原因物質の一つでもある。

群馬県では有害大気汚染物質調査を 1998 年度から実施している。測定地点の変更や調査頻度等の変更を経て 2021 年度以降は、太田、安中、渋川の 3 地点で年間 12 回の調査を継続している。本報では、有害大気汚染物質調査を同様の形式で継続している 2021~2024 年度の測定結果から、優先取組物質を中心とした VOC 成分の濃度状況について報告する。

2.調査方法

調査地点は太田、安中、渋川の 3 地点で、いずれも大気汚染常時監視局である（図 1）。調査は毎月 1 回実施した。試料採取及び分析は「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」（環境省 b）に準じて行った。真空状態にした 6.0 L 容ステンレス製キャニスターに機械式マスフローコントローラーを接続して 3.3 mL/min で 24 時間採取した大気を試料とした。採取試料を加湿窒素ガスで加圧希釈し、試料自動濃縮装置付きガスクマトグラフ質量分析計で同定・定量した。「優先取組物質」のうち VOC に該当する物質を解析対象とし、その内訳は環境基準が

設定されている 4 物質と指針値が設定されている 6 物質に有害大気汚染物質に該当する可能性があるトルエンを加えた 11 物質である（表 1）。



図 1 調査地点

3.結果および考察

3.1. VOC 成分の年平均値の経年推移

太田、安中、渋川における VOC 成分濃度の年平均値の経年変化（2021~2024 年度）を図 2 に示す。3 地点すべてで濃度が低下していたのは、アクリロニトリルとトリクロロエチレンであり、特に太田においてトリクロロエチレン濃度の低下傾向が著しかった。1,2-ジクロロエタンは濃度が上昇しており、特に 2023 年以降の濃度が高くなっていた。2023 年 7 月以降、全地点で濃度が高くなる月が散発的に出現しており、その結果 2023 年、2024 年の年平均値を押し上げていた。トルエンは太田、渋川において濃度が上昇していた。テトラクロロエチレン濃度は 2023 年度に一時的な濃度上昇が見られており、2023 年 9 月~11 月にかけてすべての地点で高い濃度で検出されたことが年平均値の上昇につながっていた。1,3-ブタジエンは 2023 年まで緩やかに濃度上昇した後、2024 年には 2021 年度水準に低下していた。

渋川は全体として他の 2 地点よりも VOC 濃度が低い傾向だが、クロロホルム濃度は 3 地点の中ではやや高い水準であった。塩化メチルは他地点と比較すると安中が突出して高濃度であり、特に 2021 年度の濃度が高かった。芳香族炭化水素であるベンゼン、トルエンは、いずれも太田の濃度が最も高く、次いで安中、渋川の順であった。渋川のベンゼンは横ばいであった

が、太田、安中では緩やかな低下傾向だった。トルエンは全体としては横ばいまたはやや低下傾向だった。安中の塩化メチル、全地点のトルエン及びベンゼン、クロロホルムについては3.2.～3.4.項で詳述する。

3.2. 塩化メチル濃度状況の詳細（安中）

安中において突出して高い濃度で観測された塩化メチルの濃度変動について検証した。図 3 に安中における塩化メチルの濃度推移を示す。化学物質排出移動量届出制度（以下、PRTR）の情報から、安中の調査地点の南西約 7 km 地点に塩化メチルの大規模な発生源が存在しており、安中市内の塩化メチルの大気排出量は、2021 年は年間 62 t であったが 2022 年には年間 42 t へ、2023 年には年間 19 t と経年的に減少している（環境省 c）。2022 年から 2023 年では、排出量の減少ほど大気中濃度が連動して減少してはなかったが、2021 年から 2022 年の濃度急減は排出量の減少が関連しているものと考えられる。塩化メチルには表 1 のとおり健康リスクの低減を図るための指針値として年平均値 94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ が定められているが、安中の年平均値は指針値を超過することはなかった。

4 年間の最大値は 2021 年 3 月の 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で年最大値は年度によって差が見られたが、年最低値は同程度であった。また、濃度の季節変動に特段の傾向は見られなかった。塩化メチルの濃度上昇は発生源に対する風向等の気象条件に左右されるものと考えられる。しかしながら、

表 1 対象物質

物質名	基準値又は指針値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
環境基準値設定物質	
ベンゼン	3
トリクロロエチレン	130
テトラクロロエチレン	200
ジクロロメタン	150
指針値設定物質	
アクリロニトリル	2
塩化ビニルモノマー	10
塩化メチル	94
クロロホルム	18
1,2-ジクロロエタン	1.6
1,3-ブタジエン	2.5
その他	
トルエン	-

年最低値の平均 1.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であっても、太田、渋川（全期間平均値：0.11、0.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）と比較して約 10 倍の濃度であり、風向を問わず発生源から周辺地域に広く拡散していると考えられる。

3.3. 芳香族炭化水素類の季節変動

PRTR 届出における 2023 年のトルエンの大気排出量（環境省 c）は、太田市で年間 276 t、安中市で年間 13 t、渋川市で年間 6 t であった。また、太田市内にはトルエンの大気排出量が 10 t/年を超える事業所が調査地点周辺にも点在

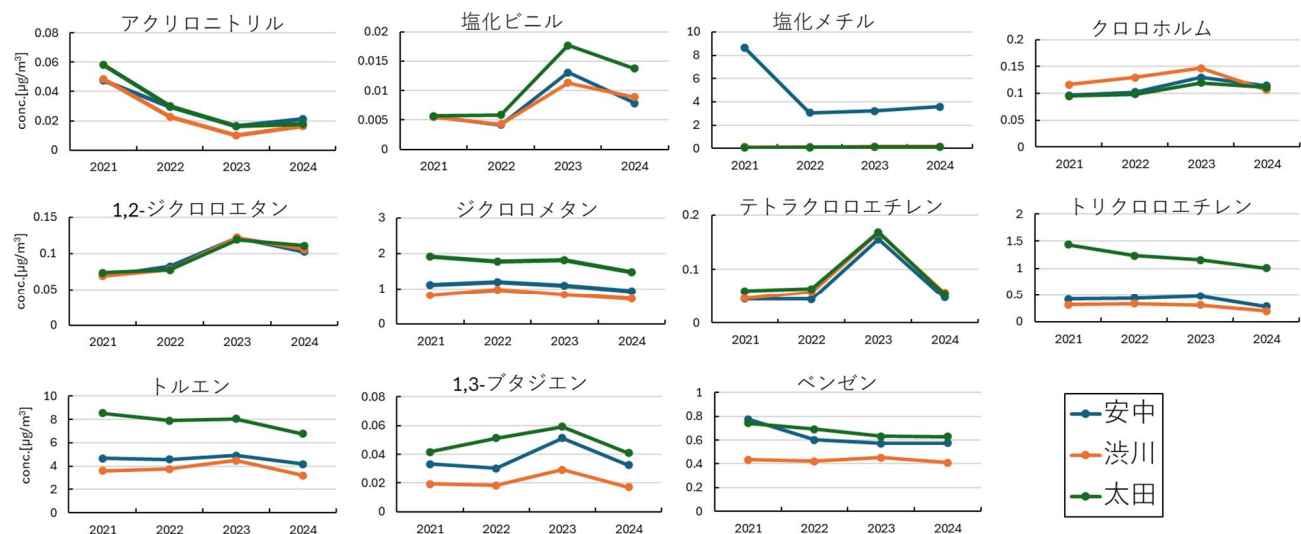


図 2 優先取組物質濃度の地点別の経年推移

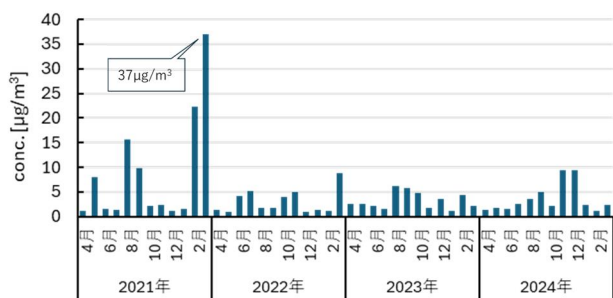


図3 塩化メチル濃度の推移（安中）

しており、他の2地点よりも数が多かった。調査地点周辺に位置する事業所からの排出量の多寡が大気中濃度に反映されていると考えられる。

図4にトルエン濃度の、図5にベンゼン濃度の月ごとの平均値、最大値、最低値をそれぞれ示す。トルエンでは、弱い傾向ではあるが、すべての地点において3、12月に濃度が高くなり、ベンゼンでは12月から3月にかけて全地点で濃度が高くなっていた。冬季は接地逆転層の形成により汚染物質の拡散が抑制される気象条件が発生しやすく、地域汚染の影響を受けやすかったことが要因の一つに挙げられる。濃度上昇が見られた月は偏西風による大陸からの影響を受ける時期と重なるが、越境汚染の場合、濃度は一様で地点差はあまり出ないと考えられるが、今回のデータでは濃度上昇の程度に地点差が見られることから越境汚染の影響は考えにくい。トルエンは大気中の反応性が比較的高く、大気中半減期は1~3日（化学物質評価研究機構a）と短い、一方でベンゼンの大気中半減期は10日程度とされる（化学物質評価研究機構b）ため、大陸からの越境輸送の影響について検討する必要があるかもしれない。トルエンはガソリンスタンドのような小規模な事業所からも揮発によって発生し、特に気温の高い夏季にその影響が強くなることが知られている（横田ら、2011）が、今回の季節変動はその傾向には当てはまらなかった。また、暖候期（4月~9月）においては光化学反応によって消費された結果、相対的に低濃度であった可能性が考えられた。

3.4. クロロホルム濃度の季節変動

前述のとおり、渋川ではクロロホルム濃度が他地点よりもやや高いことが特徴的であった。図6にクロロホルム濃度の月ごとの平均値、最

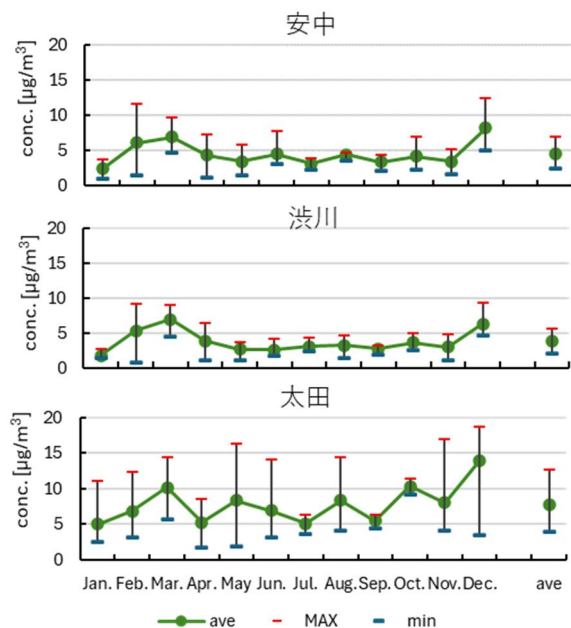


図4 トルエンの月別平均値、月最大値、月最低値（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

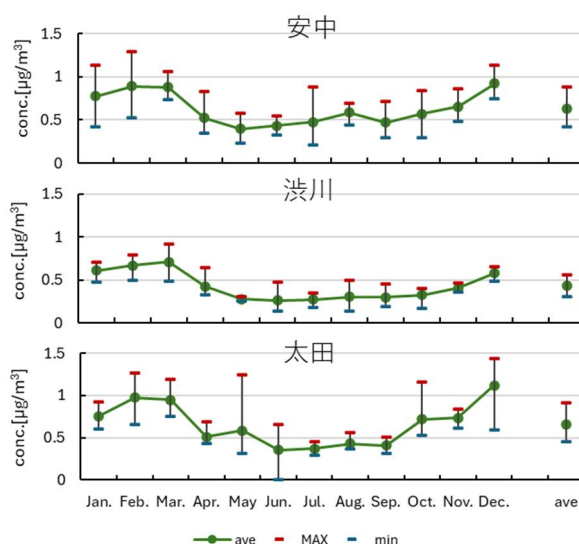


図5 ベンゼンの月別平均値、月最大値、月最低値（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

大値、最低値を示す。安中、太田に明瞭な季節変動は見られなかったが、渋川においては暖候期に濃度が高くなっていた。寒候期（10月~3月）は太田、安中と同程度の濃度水準であり、暖候期の濃度上昇が年平均値を押し上げていた。PRTRの排出データ上では、渋川市内にクロロホルムの排出事業所は存在しないが、調査地点の東約1.5 km地点及び南西約2.5 km地点に塩素処理を伴う浄水場が存在している。塩素消毒の副生成物として、クロロホルムをはじめとするトリハロメタン類が発生することが知られている（岩本、2019）。暖候期の温度上昇によっ

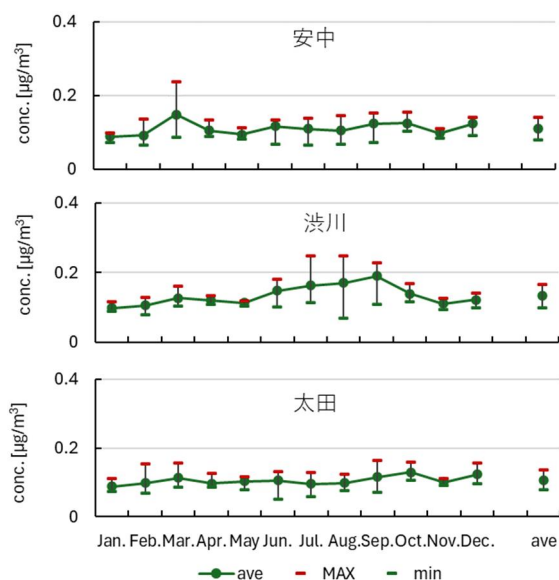


図6 クロロホルムの月別平均値、月最大値、月最低値 (µg/m³)

てトリハロメタン類の揮発が促された結果、大気中への放出量が増加したことが可能性の一つとして考えられる。クロロホルムの指針値は表1のとおり 18 µg/m³と設定されており、最高濃度の 0.23 µg/m³ (2022 年 8 月および 2023 年 7 月) であっても 1/80 程度の濃度であった。

4. まとめ

2021～2024 年度の有害大気汚染物質の VOC 測定結果について整理した。いずれの物質もそれぞれの環境基準や指針値に比べて低い水準であった。VOC は物質それ自体に健康リスクを有するものもあるが、同時に浮遊粒子状物質や光化学オキシダントの前駆物質でもある。経年変化や季節変動、地点ごとの特徴は物質によって異なる結果であり、今後も継続したモニタリングが重要である。

謝辞

有害大気汚染物質調査は群馬県環境保全課の依頼によって当研究所で実施した。当研究所の友松瑛里技師には分析に不可欠な協力をいただいた。すべての関係者の方々に感謝します。

文献

岩本卓治. 2019. 塩素消毒により生成する消毒副生成物 (トリハロメタン類) の基礎的検討, 神奈川県立産業技術総合研究所研究報告, 48-

49.

化学物質評価研究機構 a. 既存化学物質安全性 (ハザード) 評価シート: トルエン

https://www.cerij.or.jp/evaluation_document/hazard/F96_04.pdf

(2025 年 10 月閲覧)

化学物質評価研究機構 b. 既存化学物質安全性 (ハザード) 評価シート: ベンゼン 1

https://www.cerij.or.jp/evaluation_document/hazard/F96_01.pdf

(2025 年 10 月閲覧)

環境省 a. 2010. 中央環境審議会大気環境部会「今後の有害大気汚染物質対策のあり方について (第九次答申)」について

<https://www.env.go.jp/press/13040.html>

(2025 年 10 月閲覧)

環境省 b. 2019. 有害大気汚染物質測定方法マニュアル (平成 31 年 3 月作成 (令和 6 年 3 月改定))

<https://www.env.go.jp/air/osen/manual2/>

(2025 年 10 月閲覧)

環境省 c. PRTR インフォメーション広場

<https://www.prtr.env.go.jp/prtrmap/factory1.php>

(2025 年 7 月閲覧)

島正之. 2020. 大気環境と健康 ―日本における経験と世界の現状―. 日健医誌, **29(2)**:122-129.

横田久司, 上野広行, 石井康一郎, 内田悠太, 秋山薫. 2011. 給油時のガソリン蒸発成分及びガソリン乗用車からの VOC 排出量推定について. 東京都環境科学研究所年報, 33-38.

【資料】 固定発生源周辺における浮遊粒子状物質中の重金属の経年変化

牛木龍二 小池有理子 熊谷貴美代

The Trends of Heavy Metals in Suspended Particulate Matter around Stationary Source

Ryuji USHIKI, Yuriko KOIKE, Kimiyo KUMAGAI

1.はじめに

群馬県では、1940 年頃から亜鉛製錬事業所（以下、事業所）周辺においてカドミウム（Cd）の汚染問題が発生した（小林ら、1970；本間ら、1977）。そのため群馬県では、1973 年から当該事業所の周辺において浮遊粒子状物質（SPM）中の重金属の環境調査を継続している。事業所周辺における SPM 中の Cd 濃度については、群馬県環境白書に掲載されているほか、過去に飯島ら（2005a）や八木ら（2022）によって取りまとめられているが、その他重金属については飯島ら（2005a）以降報告されていない。

また、当該事業所の操業状況が変更となった場合、周辺環境も変わることが予想されるため、今後の環境変化を見るために、これまでの調査結果をとりまとめることとした。本報では、SPM 中の Cd 濃度と、過去の報告（飯島ら、2005b）において他地域と比較して Cd とともに濃度の高かった亜鉛（Zn）の濃度の経年変化をまとめたので報告する。

2.調査方法

2.1. 事業所と調査地点の位置関係

事業所とその周辺の調査地点Ⅰ（大気汚染常時監視安中 1 局）、Ⅱ（安中 5 局）、Ⅲ（安中 4

局）及びⅣ（安中 6 局）の位置関係を図 1 に示す。事業所は南から北に下る斜面の中腹に立地しており、その東西方向は事業所を中心として若干の下りの傾斜となっている。調査地点Ⅰ～Ⅳは事業所を中心に東西南北に位置しており、Ⅰは事業所南側の斜面の上部、Ⅱは事業所北側の斜面下部、Ⅲは事業所東側、Ⅳは事業所西側に位置している。なお、調査地点周辺には当該事業所の他に同様の物質を排出する事業所の存在は確認されていない。

2.2. 試料採取と測定方法

SPM の試料採取は、「浮遊粒子状物質に係る測定方法について（昭和 47 年 6 月 1 日、環大企 88 号）」で定める標準測定方法に準じ、ローボリュームエアサンプラーにより、石英繊維フィルターに捕集する方法で行った。試料採取は 4 地点同日に毎月行い、連続する平日 4 日間大気を採取した。ただし、地点Ⅳにおける 2004～2008 年度の調査では年 2 回（5 月と 10 月）の試料採取とした。SPM 濃度は、捕集前後のフィルターをウルトラマイクロ電子天秤で秤量することにより測定した。

SPM 中の Cd 及び Zn は「有害大気汚染物質測定方法マニュアル（令和 6 年 3 月改訂）」に準じ、試料フィルターを酸分解処理した後、誘導結合プラズマ質量分析法により定量した。

2.3. データ解析

本報では、2004～2024 年度の SPM 濃度、Cd 濃度及び Zn 濃度のデータについて取りまとめた。また、事業所周辺と群馬県における平均的な SPM 濃度との比較のため、2004～2024 年度における県内の大気汚染常時監視局のうち一般局全測定局の SPM 濃度年平均値（以下、県平均）も取りまとめた。測定地点数は測定局再配

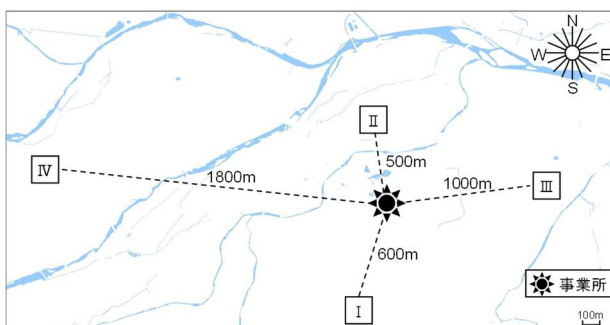


図 1 事業所及び調査地点の位置

置などで年度によって異なる（例えば 2004 年は 23 地点、2024 年は 16 地点）。

2.4. 気象データ

風向風速に関する気象データは周辺建物等の影響が少なく、発生源近傍の状況を代表すると考えられる地点Iで観測されたデータを用いた。

3. 結果および考察

3.1. SPM 濃度の経年変化

各調査地点及び県平均の SPM 濃度の経年変化を図 2 に示す。2004 年度における SPM 濃度は、地点I～IV及び県平均でそれぞれ 24、25、26、21 及び 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、2024 年度には、地点I～IV及び県平均でそれぞれ 9、8、8、5 及び 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ だった。全地点において減少しており、近年は年平均値 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度で推移している。これは事業所周辺の調査地点だけではなく、県内全体的に同様の傾向である。

3.2. SPM 中の重金属濃度の経年変化

3.2.1. Cd 濃度の経年変化

SPM 中の Cd 濃度の経年変化を図 3 に示す。2004 年度における Cd 濃度は、地点I～IVでそれぞれ 0.93、0.77、1.1 及び 0.83 ng/m^3 、2024 年度には地点I～IVでそれぞれ 0.17、0.17、0.30 及び 0.088 ng/m^3 だった。2004～2024 年度の間、年度によって増減の変動はあるものの、全地点において長期的には減少傾向となっていた。各地点の濃度を比較すると、ほぼ全ての年度において、事業所の東側に位置する地点IIIは他地点より濃度が高く、また変動も大きいことから、事業所からの排出の影響を受けやすい地点であ

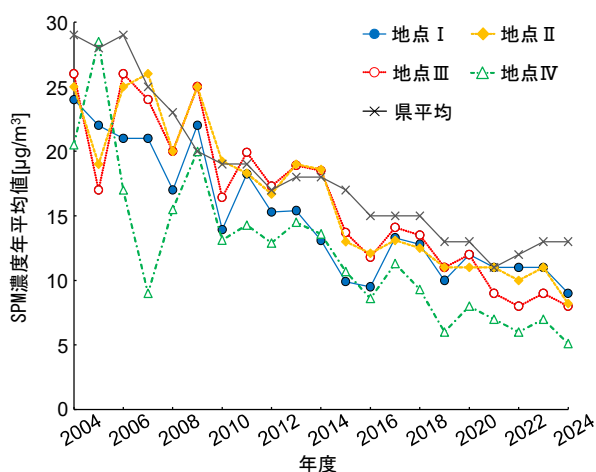


図 2 SPM 濃度の経年変化

ると考えられる。

3.2.2. Zn 濃度の経年変化

SPM 中の Zn 濃度の経年変化を図 4 に示す。2004 年度における Zn 濃度は、地点I～IVでそれぞれ 246、165、182 及び 150 ng/m^3 であり、2024 年度には地点I～IVでそれぞれ 54、38、54 及び 17 ng/m^3 だった。全地点において 2009 年度以降減少傾向となっている。各地点の濃度を比較すると、事業所の南側に位置する地点Iが他地点より濃度が高く、Cd 濃度とは異なる傾向となった。一方、地点IVが最も低いことは Cd と共通だった。これは事業所からの距離が 4 地点の中で最も長いことに関係していると考え

3.3. Cd 及び Zn 濃度の季節変動

2019 年度から 2024 年度における Cd 濃度の

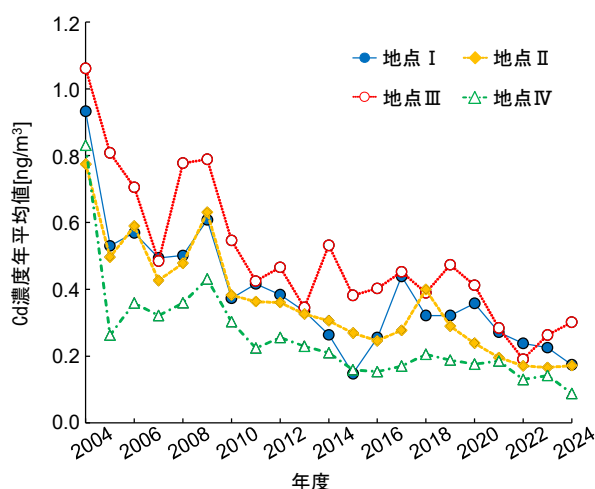


図 3 SPM 中 Cd 濃度の経年変化

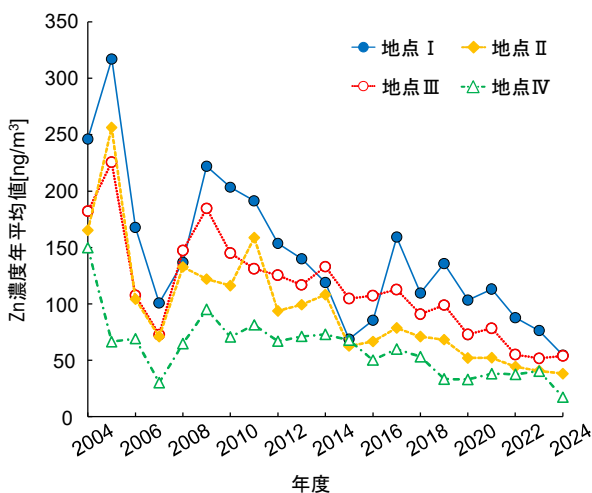


図 4 SPM 中 Zn 濃度の経年変化

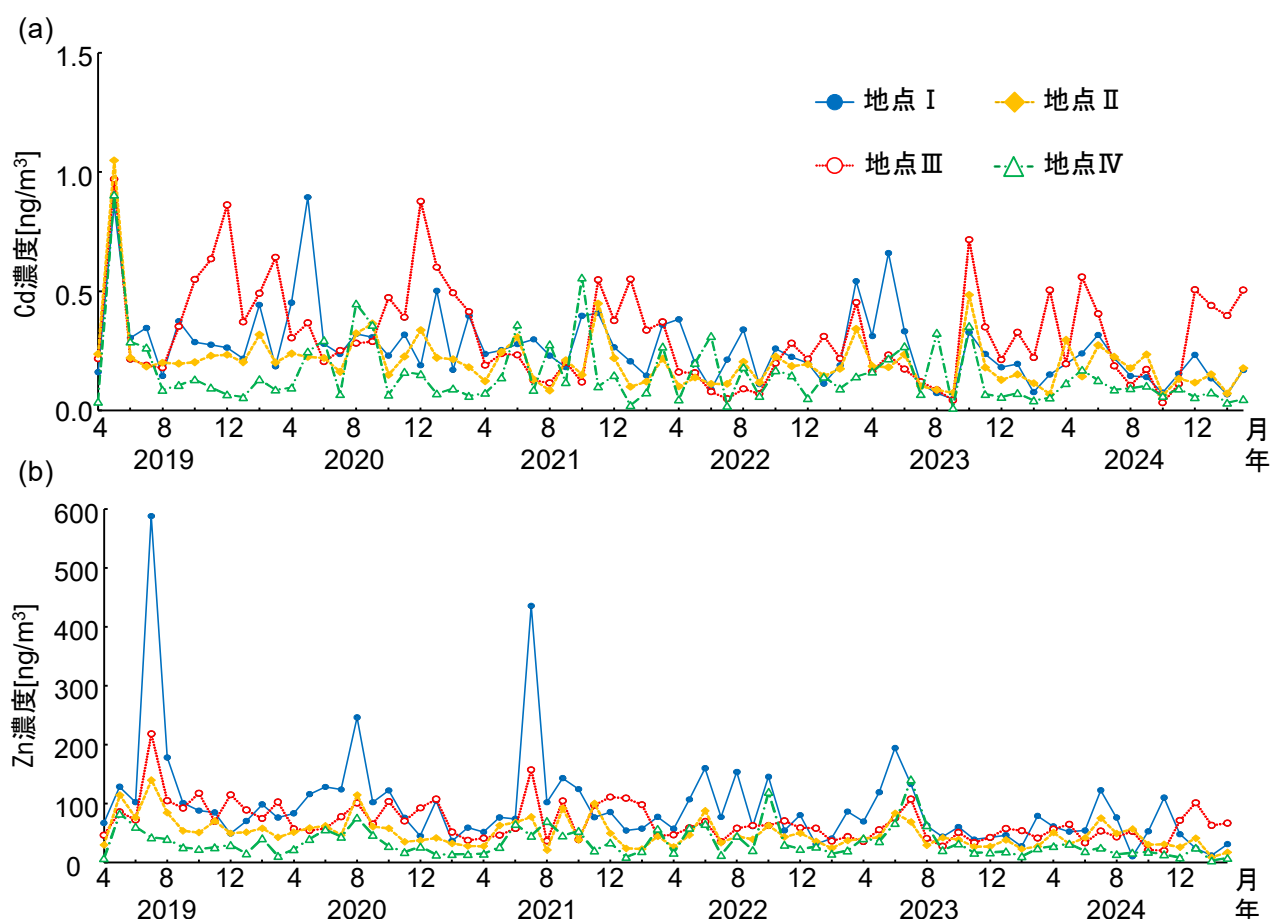


図5 各月におけるSPM中のCd濃度(a)及びZn濃度(b)

各月の調査結果（図5(a)）を確認すると、地点IIIにおいて10月～1月に高濃度となる傾向が見られた。これは、秋季と冬季に西よりの風が支配的になるため（飯島ら、2005a）と考えられ、実際に2021年度の風配図（図6）でもそのようになっていた。そのため事業場の東側に位置する地点IIIが他地点よりも濃度が高くなったと考えられる。これは対面に位置する地点IVで、秋季と冬季に低濃度となる逆の挙動を示すことから言える。

一方、Zn濃度の各月の調査結果（図5(b)）を確認すると4地点すべてにおいて6月～8月に高濃度となる傾向が見られ、地点Iが特に顕著だった。2021年度の地点Iにおける風配図（図6）を見ると、6～8月に北東の風となっている。このことにより事業所の南側に位置する地点Iが夏季に高濃度となる傾向が顕著だったと考えられる。しかしその他の3地点においても同時期にZn濃度が増加する傾向が見られたことは事業所の操業状況等、別の要因が可能性の一つとして考えられるものの、はっきりした理由は分かっていない。

4.まとめ

事業所周辺におけるSPM濃度、Cd濃度及びZn濃度の経年変化は、全ての調査地点において減少傾向で、SPM濃度については近年は県平均と同様年平均値 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度であった。Cd濃度については、事業所の東側に位置する地点IIIで最も濃度が高くなり、10月～1月に高濃度となる傾向が見られた。これは秋季と冬季に西よりの風が支配的になるためと考えられた。一方、Zn濃度については、事業所の南側に位置する地点Iで最も濃度が高くなり、6月～8月に高濃度となる傾向であった。

謝辞

本調査は碓氷川・柳瀬川流域環境汚染対策浮遊粒子状物質調査として行った。試料採取は、群馬県西部環境森林事務所の職員が担当し、分析は齊藤（現 高崎経済大学）をはじめ、多くの当研究所職員が担当した。関係者の皆様に感謝いたします。

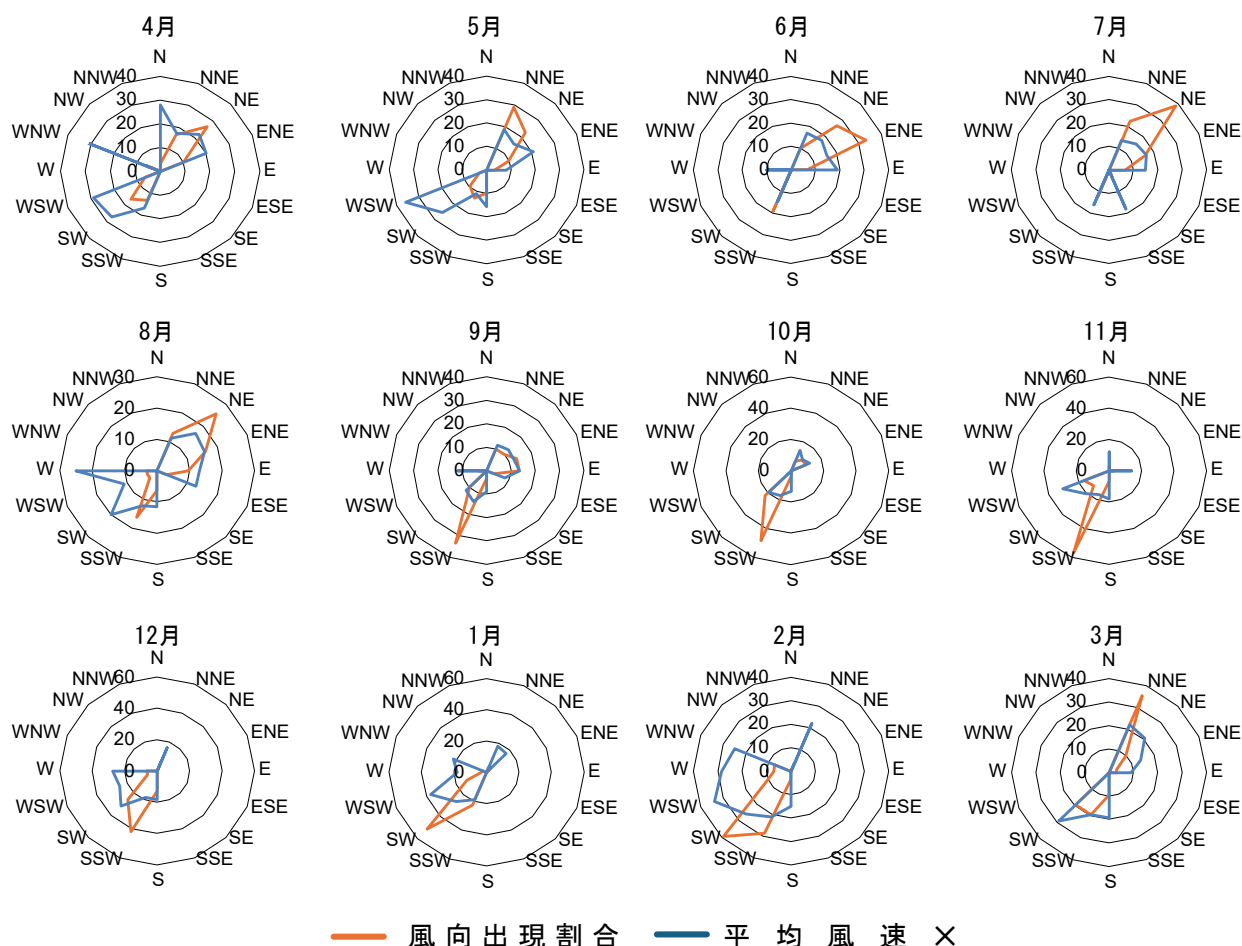


図6 地点Iにおける2021年度の風配図

文献

群馬県環境政策課. 環境白書 (2002-2024)

<https://www.pref.gunma.jp/site/kankyohaku/>
(2025年8月閲覧)

本間慎, 白田和人. 1977. 群馬県安中市の亜鉛製錬所による桑樹の重金属汚染について. 日蚕雑, **46(2)**:159-166.

飯島明宏, 堀越壮一, 田子博, 熊谷貴美代. 2005a. 固定発生源周辺地域における粒子状物質の動態解析に基づく効果的な事業所監視方法の提案. 群馬県衛生環境研究所年報, **37**:31-40.

飯島明宏, 田子博, 熊谷貴美代, 今井克江. 2005b. 群馬県における有害大気汚染物質調査 (V). 群馬県衛生環境研究所年報, **37**:41-49.

環境省. 浮遊粒子状物質に係る測定方法について (昭和47年6月1日環大企88号)

<https://www.env.go.jp/hourei/01/000067.html>
(2025年8月閲覧)

環境省. 有害大気汚染物質測定方法マニュアル (令和6年3月改訂)

<https://www.env.go.jp/air/osen/manual2/index.html>

(2025年8月閲覧)

小林純, 森井ふじ, 村本茂樹, 中島進. 1970. 群馬県安中市の製錬所に因る農作物などの重金属 (Cd, Pb, Zn) 汚染について. 日本衛生学雑誌, **25(4)**:364-375.

八木千聖, 田子博. 2022. 40年以上にわたる固定発生源周辺における河川水、浮遊粒子状物質及び降下ばいじん中の重金属の経年変化. 群馬県衛生環境研究所年報, **54**:49-53.

【資料】群馬県における環境放射能水準調査結果

高田彩加 牛木龍二 熊谷貴美代

Survey of Environmental Radiation Levels in Gunma Prefecture

Ayaka TAKADA, Ryuji USHIKI, Kimiyo KUMAGAI

1.はじめに

日本における環境放射能調査は、1954年のビキニ環礁における米国の核実験を契機として、関係行政機関における放射性降下物の調査として開始された。現在では、1986年のチェルノブイリ原子力発電所（以後、「原発」とする）事故時の放射能調査の経験に鑑み、「環境放射能水準調査」として原子力規制庁の委託により全都道府県で実施されている。

群馬県では、1990年から本調査を開始し、現在まで継続して実施しており、調査内容としては、モニタリングポストによる空間放射線量率の測定、降水試料中のベータ（以後、「 β 」とする）線放出量を測定する全 β 放射能測定、ゲルマニウム（以後、「Ge」とする）半導体検出器による各環境試料（月間降下物、陸水（蛇口水）、大気浮遊じん、土壌、精米、野菜、牛乳）中のガンマ（以後、「 γ 」とする）線放出核種分析を行っている。調査結果は原子力規制庁の「環境放射能・放射線データベース」に掲載されている（原子力規制庁）。

また、原発事故や核実験など、環境中に放射

性物質が放出され、放射線被ばく並びに環境への放射能汚染のおそれがある事象が発生した場合には、通常の測定とは別に、特定の測定項目について測定頻度を上げるなどのモニタリングの強化が実施されることとなっている。

本報では、東日本大震災による東京電力福島第1原子力発電所（以後、「福島原発」とする）の事故の影響（2009～2013年度）を中心にとりまとめた既報（齊藤ら、2015）に、2014～2024年度の結果を加えた過去15年を対象に、モニタリングポストによる空間放射線量率測定と降水中の全 β 放射能測定、月間降下物の γ 線放出核種分析およびモニタリング強化時の γ 線放出核種分析（定時降下物）について、経年変化等を報告する。

2.調査方法

2009～2024年度に行った各調査業務について表1にまとめた。

空間放射線量率については、固定型モニタリングポストによる連続測定を行った。全 β 放射能については、降雨毎（前24時間に降水があつ

表1 環境放射能水準調査の概要

調査業務	細目	調査/試料採取頻度	調査/試料採取場所	測定装置
空間放射線量率測定	固定型モニタリングポスト	連続測定（前橋市以外の4地点は2012年3月から測定開始）	前橋市（衛生環境研究所） 太田市（ぐんまこどもの国） 富岡市（富岡市生涯学習センター） 草津町（総合保健福祉センター） 川場村（川場村武道館）	アロカ（株）製 MAR-22
全 β 放射能測定	定時降水	降雨ごと（午前9時に採取）	前橋市（衛生環境研究所）	アロカ（株）製 JDC-3201（～2021年3月） （株日立製作所製 JDC-6221（2021年3月～）
Ge半導体検出器による γ 線放出核種測定	月間降下物	毎月（月初）		
		2009年5月25日～同年6月4日 ^{※2} 、		セイコーEG&G（株）製 GEM-20190-S（～2013年3月）
		2011年3月18日～同年12月27日 ^{※1} 、		セイコーEG&G（株）製 GEM25-70（2012年3月～）
	定時降下物（モニタリング強化）	2013年2月12日～同年2月21日 ^{※2} 、	前橋市（衛生環境研究所）	セイコーEG&G（株）製 GEM2-70-S（2013年3月～）
		2016年1月6日～同年1月15日 ^{※2} 、 同年9月9日～同年9月15日 ^{※2} 、 2017年9月3日～9月11日 ^{※2} の毎日1回		

※1：福島原発事故（2011年3月）に対するモニタリング強化

※2：北朝鮮の地下核実験（2009年5月、2013年2月、2016年1月、同年9月および2017年9月）に伴うモニタリング強化

た場合、午前9時に試料採取)にβ線自動測定装置にて測定を行った。なお、本分析では、放射性核種の推定まではできないため、全β放射能が検出された場合(測定値が計数誤差の3倍を上回る場合)には、Ge半導体検出器によるγ線放出核種分析を実施している。

月間降下物については、毎月試料採取を行い、Ge半導体検出器によるγ線放出核種分析を行った。モニタリング強化時における定時降下物については、表1に記載の期間において、24時間毎に試料採取を行いGe半導体検出器によるγ線放出核種分析を行った。

各項目における試料の採取、前処理および測定方法については、「環境放射能水準調査委託実施計画書」に準拠した。

放射性核種の解析対象は、福島原発事故により大気中に放出したとされる主な人工核種のうち、半減期の長さから未だ影響が残っていると考えられるセシウム134(以下、 ^{134}Cs とする)およびセシウム137(以下、 ^{137}Cs とする)とした。 ^{134}Cs および ^{137}Cs は、β線とγ線を放出することが知られている。

3.結果および考察

3.1. 空間放射線量率

各地点における2009～2024年度までの空間放射線量率の測定結果を表2に、前橋市(衛生環境研究所)での経年推移を図1に示した。

2011年3月15日には、過去最高の空間放射線量率である562 nGy/hを記録したが、2011年

度(2011年4月～2022年3月)には、最高値は1/10以下にまで減少した。そこから2024年度に至るまで空間放射線量率は緩やかに減少しており、近年では、福島原発事故前と同等のレベルまで低下している。また、2012年3月から調査を開始した4地点(太田市、富岡市、草津町、川場村)についても同様に、調査開始時から空間放射線量率は減少している(表2)。既報(齊藤ら、2015)によれば、2011年3月の福島原発事故の後、同年3月15日と22日に福島原発から群馬県へ放射性物質を含む雲のような塊(放射性プルーム)が流入したと考えられている。

なお、前橋市とその他4地点の空間放射線量率の測定結果について、年平均値で比較すると、前橋市よりも他4地点の空間放射線量率が高くなっている。この差は、前橋市のモニタリングポストの検出部の高さが地上21.8m(当所屋上設置)であるのに対し、他4地点の検出部は地上1.0mに設置されていることから、地表面に堆積している放射性物質の影響を受けやすい環境であったため、前橋市よりも高い数値で計測されたと考えられる。

3.2. 定時降水中の全β放射能

2009～2024年度における定時降水試料中の全β放射能測定結果を表3に示した。

福島原発事故が発生した2010年度の放射能濃度(最大値)は29000 MBq/km²であり、Ge半導体検出器によるγ線放出核種分析では、 ^{134}Cs が5500 MBq/km²、 ^{137}Cs は5700 MBq/km²

表2 空間放射線量率(2009～2024年度)

測定地点	前橋市			太田市※			富岡市※			草津町※			川場村※		
	最高値	最低値	年平均値	最高値	最低値	年平均値	最高値	最低値	年平均値	最高値	最低値	年平均値	最高値	最低値	年平均値
調査年度															
2009	45	16	19												
2010(～2011/3/11)	41	16	19												
(2011/3/12～3/31)	562	18	79												
2011	55	25	30	87	68	71	94	75	77	70	56	60	168	152	157
2012	50	22	25	110	53	66	107	62	70	90	34	67	164	57	85
2013	54	14	23	106	35	60	97	30	61	78	19	55	105	12	64
2014	52	19	22	97	52	57	142	50	55	84	24	45	90	36	55
2015	53	17	22	96	46	54	92	39	50	74	26	44	89	29	50
2016	51	18	21	93	47	52	75	44	48	106	19	39	96	24	43
2017	66	18	21	102	46	52	99	41	46	78	26	38	85	28	42
2018	49	18	20	86	47	51	90	41	44	63	26	37	90	29	41
2019	46	17	20	98	45	50	80	40	43	72	28	36	79	34	41
2020	54	17	20	85	45	50	83	39	42	63	26	35	79	26	40
2021	39	17	20	79	45	49	70	38	41	61	19	33	77	30	38
2022	47	17	20	92	44	49	82	37	41	71	27	33	72	24	38
2023	50	16	19	82	42	49	87	35	40	58	26	33	68	33	40
2024	57	17	19	117	44	48	81	37	40	73	20	32	94	23	39

※：太田、富岡、草津、川場での観測は、2012年3月から開始

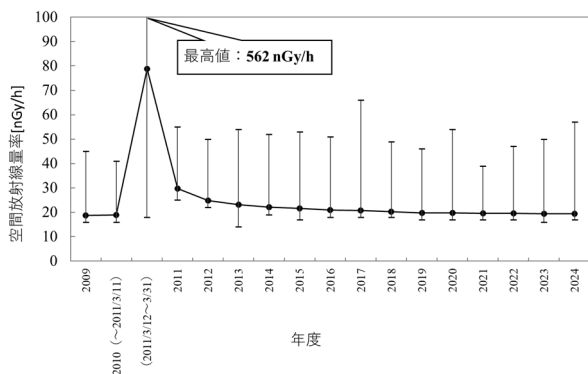


図 1 前橋市の空間放射線量率の経年推移

と非常に高濃度の人工放射性核種が検出された。しかし、その翌年度の全 β 放射能測定では、N.D.（不検出）という結果が得られている。また、2009 年度および 2012 年度以降も複数年に亘り数回の検出があったが、いずれも Ge 半導体検出器を用いた γ 線放出核種分析の結果では、 ^{134}Cs および ^{137}Cs を含む人工放射性核種は検出されなかった。

表 3 定時降水試料中の全 β 線放射能調査結果

調査年度	降水量[mm]	総試料数	全 β 放射能 検出試料数	放射能濃度範囲 [MBq/km ²]	人工核種 検出
2009※	986.5	75	1	N.D.~10.1	×
2010※	1360.0	81	1	N.D.~29000	○
2011※	148.5	16	0	N.D.	-
2012※	964.5	73	0	N.D.	-
2013	1144.9	88	2	N.D.~36	×
2014	1262.0	84	4	N.D.~17	×
2015※	1324.5	104	3	N.D.~11	×
2016※	1110.5	94	0	N.D.	-
2017※	1245.5	71	2	N.D.~7.6	×
2018	980.5	73	3	N.D.~9.3	×
2019	1524.0	87	5	N.D.~109.3	×
2020	1292.2	76	1	N.D.~98.3	×
2021	1239.0	90	2	N.D.~17.6	×
2022	1163.5	90	0	N.D.	-
2023	1157.5	88	0	N.D.	-
2024	1201.0	91	0	N.D.	-

※：表1の※1および※2の期間を除く

(注) N.D.：不検出

3.3. γ 線放出核種（月間降下物）

2009～2024 年度における ^{134}Cs および ^{137}Cs の放射能濃度の経年推移を図 2 に示す。

^{134}Cs 、 ^{137}Cs とともに福島原発事故のあった 2011 年 3 月が最も高く（ともに 4700 MBq/km²/月）、その後は年々減少しており、 ^{134}Cs については 2021 年 7 月に検出されて以降、N.D.となっている。 ^{134}Cs と ^{137}Cs の検出の差は、それぞれの半減期（ ^{134}Cs ：半減期約 2 年、 ^{137}Cs ：半減期約 30 年）の違いによって起こるものと考えられ、半減期の短い ^{134}Cs は先に減少し不検出

となり、 ^{137}Cs に関しても今後時間をかけ緩やかに減少することで、福島原発事故前のレベルになると予想される。また、 ^{134}Cs と ^{137}Cs はともに 2012 年度以降、春季に高く、夏季に低い季節変動を示している。その原因として、前橋では初夏～秋にかけて雨が多く湿潤な気候であるのに対し、冬～春にかけて降水量が少なく乾燥しており、さらには春季に強風が吹くことが多いため、乾燥した気候の中で、風で舞い上がった土壌が再降下する影響と考えられる（齊藤ら、2015；富士栄ら、2014）。

福島原発事故直後に実施したモニタリング強化（定時降下物）の結果については、2011 年 3 月 21 日に最高値（ ^{134}Cs ：750 MBq/km²/日、 ^{137}Cs ：790 MBq/km²/日）が検出されて以降、その濃度は減衰し、同年 5 月 7 日以降には、一度 ^{137}Cs の検出があった限りで（齊藤ら、2015）、人工放射性核種の検出はなかった。なお、本調査については、既報（齊藤ら、2015）に詳細が記載されている。

3.4. 北朝鮮地下核実験におけるモニタリング強化結果（定時降下物）

北朝鮮の地下核実験に伴い実施したモニタリング強化については、これまでに 5 回実施したが（表 1（※2）に記載の期間）、全ての期間において、定時降下物に含まれる人工核種は N.D.という結果であった（原子力規制委員会）。そのため、現在検出されている人工放射性物質については、福島原発事故由来のものであると推察される。

4. まとめ

2009～2024 年度にかけて行った本県における環境放射能水準調査結果において、空間放射線量率測定、全 β 放射能測定および Ge 半導体検出器による γ 線放出核種測定（月間降下物）の経年変化をまとめた。

今回データを整理したところ、いずれの結果においても 2011 年 3 月に発生した福島原発事故の影響により大気中に放出したとされる放射性物質は減少しており、空間放射線量率および全 β 放射能では、福島原発事故発生以前と比較してもほぼ同等の水準になっていることがわかった。

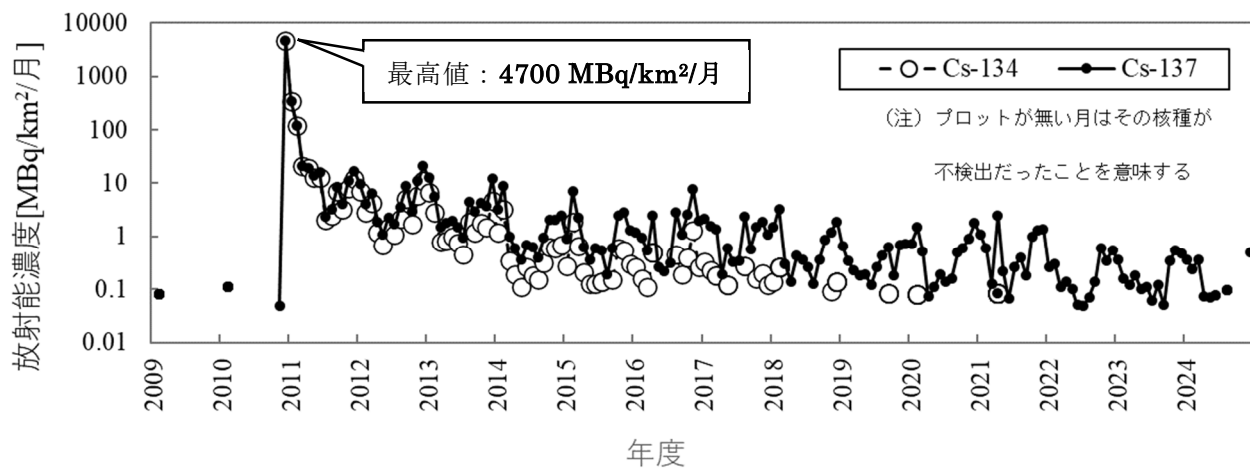


図2 ^{134}Cs および ^{137}Cs 濃度の経年推移(2009～2024 年度)

Ge 半導体検出器による γ 線放出核種（月間降下物）の結果からも、 ^{134}Cs および ^{137}Cs の放射能濃度は減少しており、2021 年 8 月以降 ^{134}Cs が不検出となっている。 ^{137}Cs についても今後時間をかけて福島原発事故以前の水準にまで減少していくことが予想される。

また、北朝鮮の地下核実験に伴い実施した定時降下物の γ 線放出分析では、人工核種は検出されなかった。そのため、現在検出されている人工放射性物質は 2011 年 3 月に発生した福島原発事故由来のものであると推察される。

文献

富士栄聡子、小西浩、生嶋清美、保坂三継、中江 大. 2014. 東京都における降下物及び陸水中の人工放射性物質の経年変化. 東京都健康安全研究センター年報, **65**:237-243.

原子力規制委員会. 国外で発生する原子力関係事象への対応.

<https://www.nra.go.jp/activity/monitoring/monitoring5.html>

(2025 年 8 月閲覧)

原子力規制庁. 環境放射能・放射線データベース

<https://www.envraddb.go.jp/>

(2025 年 8 月閲覧) .

齊藤由倫、木村信也、田子博. 2015. 2009～2013 年度の群馬県における環境放射能水準調査. 群馬県衛生環境研究所年報, **47**:21-32.

【資料】令和6年度群馬県感染症流行予測調査結果

須永蒔 兵藤杏花 中澤景子 小林美保 河合優子
島田諒 中澤祐貴 久保田莉奈 吉住正和

Annual Report: Gunma Epidemiological Surveillance of Vaccine-preventable Diseases, 2024

Maki SUNAGA, Kyoka HYODO, Keiko NAKAZAWA, Miho KOBAYASHI, Yuko KAWAI,
Ryo SHIMADA, Yuki NAKAZAWA, Rina KUBOTA, Masakazu YOSHIZUMI

1.はじめに

感染症流行予測調査事業は、厚生労働省、国立感染症研究所、都道府県及び地方衛生研究所等が協力し実施している調査事業である。本事業では、定期予防接種対象疾病について、国民の集団的な免疫状況の把握を目的とした感受性調査や、病原体の検索を目的とした感染源調査を行う。結果は疫学情報と併せて、疾病の流行予測及び予防接種事業の効果的な運用のために活用される。当所では、令和6年度群馬県感染症流行予測調査において、感受性調査（4疾病）及び感染源調査（1疾病）を実施したので、その概要と結果を報告する。

2.対象及び方法

各調査における対象及び方法は以下のとおりとし、検査は感染症流行予測調査事業検査術式（厚生労働省、2020）及び実施要領（厚生労働省、2024）に従い実施した。

2.1. 感受性調査

調査対象者は、令和6年5月から9月の間に、各種健康診断あるいは医療機関受診時に採血された方のうち、本調査への協力について同意を得られた0歳から74歳の男女計398名（表1）とした。自記式の個人調査票を用い、対象者の各疾病に対する予防接種歴を調査した。

調査実施項目は、麻しん、風しん、インフルエンザ（4抗原）、新型コロナウイルス感染症の4疾病とし、対象者の血清中の抗体価を測定した。各調査実施項目の検査方法は表2のとおり。また、判定基準は表3のとおりとした。

なお、インフルエンザの調査については、国

の実施要領（厚生労働省、令和6年度感染症流行予測調査実施要領）に基づき、対象者の採血時期は、原則として当該シーズンのインフルエンザの流行前かつ同シーズンのインフルエンザワクチン接種前であることとした。また、今年度の調査株（2024/25シーズンのワクチン株）として、A/ビクトリア/4897/2022（H1N1）、A/カリフォルニア/122/2022（H3N2）、B/プーケット/3073/2013（山形系統）及びB/オーストリア/1359417/2021（ビクトリア系統）の4種類の抗原を使用した。

結果の集計においては、疾病ごとに国が実施要領に示した年齢区分を用いた。予防接種歴においては接種歴不明者を除外し、麻しんについては292名、風しんについては288名、インフルエンザについては383名、新型コロナウイルス感染症については381名の接種歴を集計した。

表1 感受性調査対象者の年齢群及び人数

年齢群	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-49	50-59	60-	合計
男	29	15	39	17	19	21	20	17	10	12	10	209
女	21	16	31	17	14	20	18	19	10	11	12	189
合計	50	31	70	34	33	41	38	36	20	23	22	398

表2 感受性調査実施項目及び概要

項目	対象	対象数	検体	検査方法	備考
麻しん	ヒト	398	血清	EIA法	
風しん	ヒト	398	血清	HI法	
インフルエンザ	ヒト	398	血清	HI法	4抗原*
新型コロナウイルス感染症	ヒト	386	血清	中和試験	XBB.1.5株

※ A/ビクトリア/4897/2022 (IVR-238)(H1N1) 株、A/カリフォルニア/122/2022 (SAN-022)(H3N2) 株、B/プーケット/3073/2013 (山形系統)株、B/オーストリア/1359417/2021(BVR-26)(ビクトリア系統)株

表3 感受性調査の判定基準

項目	陰性	判定保留	陽性
麻しん	2.0未満	2.0以上～4.0未満	4.0以上
新型コロナウイルス感染症	1:5未満	-	1:5以上

項目	抗体無し	抗体不十分	抗体保有
風しん	1:8未満	1:8、1:16	1:32以上
インフルエンザ	1:10未満	1:10、1:20	1:40以上

2.2. 感染源調査

調査対象は県内のと畜場に搬入された県内産肥育ブタとし、調査実施項目は日本脳炎の1疾病とした。

2.2.1. 日本脳炎

日本脳炎は令和6年6月から9月に、毎月2回の計8回、1回につき10頭程度（全82頭）から血液を採取し、分離された血清中の抗体価を測定した。抗体価測定はHI法により実施し、抗体価が1:40以上の場合には、最近の感染であるかを判別するために、2-メルカプトエタノール（2-ME）感受性抗体を測定した。なお、抗体価が1:10以上の場合を抗体保有（陽性）とした。

3. 結果と考察

3.1. 感受性調査

3.1.1. 麻しん

4.0以上の抗体保有率は全体の82.7%であり、昨年度（80.6%）と同程度であった（図1）。年齢群別では、2-3歳、4-9歳、10-14歳、40歳以上の4群で90%以上の抗体保有率を示した。抗体陰性者の割合は全体の10.3%であり、年齢群別では0-1歳が最も多く、47.6%であった。今回の調査では全ての年齢群で抗体陰性者が認められた。麻しん含有ワクチン（MRワクチン、MMRワクチンを含む）接種率は全体の91.1%であり、昨年度（88.1%）よりやや高い割合であった。年齢群別では、2-3歳、10-14歳、15-19歳、25-29歳で100%の接種率であった。

0-1歳の年齢群では定期予防接種対象の年齢に至っていない者が含まれていることもあり、予防接種率と抗体保有率がともに低かった。2回以上接種群の抗体陰性率は6.5%で、1回接種群の抗体陰性率12.3%、未接種群の抗体陰性率38.5%より低い割合であり、予防接種の効果が認められる結果となった。

一方、40歳以上の年齢群では予防接種率が60.6%と低いですが、抗体保有率は90%を上回っていた。これは、自然感染により抗体を獲得した者が含まれているためと考えられる。

麻しんの排除状態の継続には2回の予防接種率がそれぞれ95%以上になることが重要とされているため、予防接種の勧奨を通じて集団免疫を強固にすることが必要である。

3.1.2. 風しん

1:32以上の抗体保有率は全体の76.1%であり、昨年度（61.7%）より高い割合であった（図2）。年齢群別では、40歳以上（86.2%）の年齢群で最も高い抗体保有率を示した。風しん含有ワクチン接種率は全体の87.5%であり、昨年度（84.0%）よりやや高い割合を示した。男女別では男性84.6%（昨年度87.9%）、女性90.3%（昨年度80.7%）であった。年齢群別では、40歳以上（男性：50.0%、女性47.1%）が最も低い接種率であった。

日本では昭和37年4月2日～昭和54年4月1日生まれ（令和6年度末時点45～62歳）の男性は過去に公的な予防接種を受ける機会がなかった。このため、厚生労働省は、対象世代の男性に対して抗体検査やワクチン接種を促す事業を平成31年/令和元年度から開始した（風しんの追加的対策）。風しんの追加的対策では、令和6年度末までに対象世代の男性の抗体保有率（抗体価1:8以上の割合）を90%に引き上げることが目標とされていた。本調査において、追加的対策の対象世代である男性23名のうち、抗体価1:8以上は20名（87.0%）であった。追加的対策は令和6年度末で終了したが、小児への定期予防接種も含め、予防接種の重要性を引き続き周知啓発していく必要がある。

3.1.3. インフルエンザ

A/ビクトリア/4897/2022（H1N1）は、昨シーズン（2023/2024）からワクチン株に選定されている。本調査株に対する全体の抗体保有率は12.6%で（図3）、昨年度（2.4%）より高い結果であった。年齢群別では、10-14歳（31.4%）で最も高い保有率を示し、次いで15-19歳（20.6%）、5-9歳（12.9%）、20-29歳（12.2%）であった。50-59歳では1:40以上の抗体保有者を認めなかった。

A/カリフォルニア/122/2022（H3N2）は、今シーズン（2024/2025）からワクチン株に選定された。本調査株に対する全体の抗体保有率は36.4%であった（図4）。年齢群別では、10-14歳（71.4%）で最も高い保有率を示し、次いで5-9歳（61.3%）、15-19歳（44.1%）であった。

B/プーケット/3073/2013（山形系統）は、2014/15シーズンに流行した山形系統の代表株

であり、2015/16 シーズンからワクチン株の 1 つとして選定されている。本調査株に対する全体の抗体保有率は 44.5%で（図 5）、4 抗原の中で最も高く、昨年度（41.5%）と同程度であった。年齢群別では 30-39 歳（71.6%）で最も高い保有率を示し、次いで 20-29 歳（70.3%）、50-59 歳（60.9%）であった。

B/オーストリア/1359417/2021（ビクトリア系統）は、2022/23 シーズンからワクチン株に選定されている。本調査株に対する全体の抗体保有率は 14.3%で（図 6）、昨年度（2.2%）より高い結果であった。年齢群別では、60 歳以上（40.9%）で最も高い保有率を示し、次いで 50-59 歳（39.1%）、5-9 歳（19.4%）、0-4 歳（18.0%）であった。

昨シーズン（2023/24）におけるインフルエンザワクチン接種率は 31.6%で、昨年度（33.1%）よりやや低い割合であった。年齢群別では 5-9 歳（41.9%）が最も高く、次いで 10-14 歳（40.9%）、60 歳以上（36.4%）、0-4 歳（34.0%）、15-19 歳（33.3%）であり、20-29 歳（24.3%）が最も低かった。インフルエンザワクチンは、発病をある程度抑える効果や、重症化を予防する効果が認められているため、重症化リスクの高い幼児や高齢者を中心にワクチン接種率向上のための一層の取組が重要である。

3.1.4. 新型コロナウイルス感染症

1:5 以上の抗体保有率は全体の 95.6%であった（図 7）。全ての年齢群で高い抗体保有率を示し、20-29 歳、50-59 歳の抗体保有率は 100%であった。新型コロナワクチン接種率は全体の 70.6%であった。年齢群別では 20-29 歳（97.3%）が最も高く、次いで 50-59 歳（95.7%）、60 歳以上（95.5%）、40-49 歳（95.0%）、30-39 歳（91.3%）で、0-4 歳（4.9%）が最も低かった。接種歴ありと答えた 269 名のうち、3 回以上接種した者は 214 名（79.6%）であった。

新型コロナワクチンは、2021 年 2 月 17 日から 2024 年 3 月 31 日まで予防接種法に基づく全額公費負担の臨時接種、2024 年 10 月から 65 歳以上の高齢者等を対象とした定期接種に位置付けられ、多くの国民が接種しているが、流行の主流となる系統は年々変化している。流行系統に対する抗体価を継続的に評価し、その情報を

蓄積していく必要があると考えられる。

3.2. 感染源調査

3.2.1. 日本脳炎

全 82 検体のうち、5 検体で抗体陽性が確認された。HI 抗体価 1:40 以上であった 5 検体について 2-ME 処理を実施したところ 1 検体で 2-ME 感受性抗体（IgM 抗体）陽性であることが確認されたため、直近で日本脳炎ウイルスに感染したと考えられる。

ブタの抗体保有調査は、県内における日本脳炎ウイルスの蔓延状況を把握するのに有用である。近県では同調査が行われていないことから、全国的なウイルスの蔓延状況を推測するためにも重要なデータであり、今後も継続して実施する必要がある。

謝辞

感受性調査において、調査協力に同意し検体を御提供いただいた対象者の皆様、及び検体収集に御尽力いただいた各学校並びに公立藤岡総合病院、地域医療機能推進機構群馬中央病院、国立病院機構高崎総合医療センター、前橋赤十字病院、SUBARU 健康保険組合太田記念病院、県立小児医療センター、公益財団法人群馬県健康づくり財団、その他関係機関の皆様に厚く御礼申し上げます。

また、感染源調査において、検体採取に御協力いただいた株式会社群馬県食肉卸売市場及び群馬県食肉衛生検査所の皆様に心から感謝いたします。

文献

一般社団法人日本感染症学会. 2006. 院内対策講習会 Q&A.92.

https://www.kansensho.or.jp/modules/activity/index.php?content_id=4（2025 年 8 月閲覧）

厚生労働省健康局結核感染症課，国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会.2020. 感染症流行予測調査事業検査術式（令和元年度改訂版）. 22-55.

厚生労働省健康・生活衛生局感染症対策部感染症対策課. 2024. 令和 6 年度感染症流行予測調査実施要領. 9-18.26.参考資料 18

<https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/nesvpd/procEDURE/index.html>（2025 年 8 月閲覧）

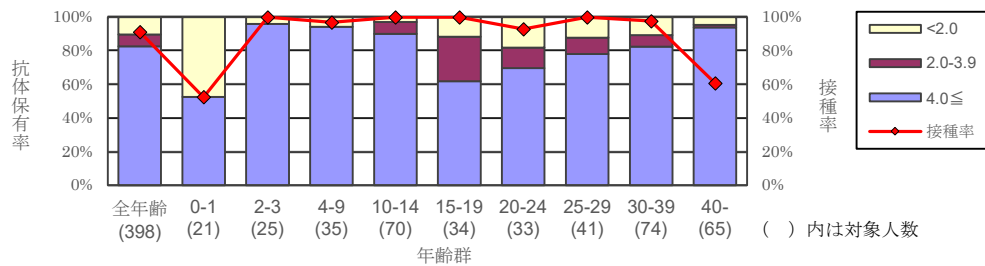


図 1 年齢群別麻疹 EIA 抗体保有状況及びワクチン接種率

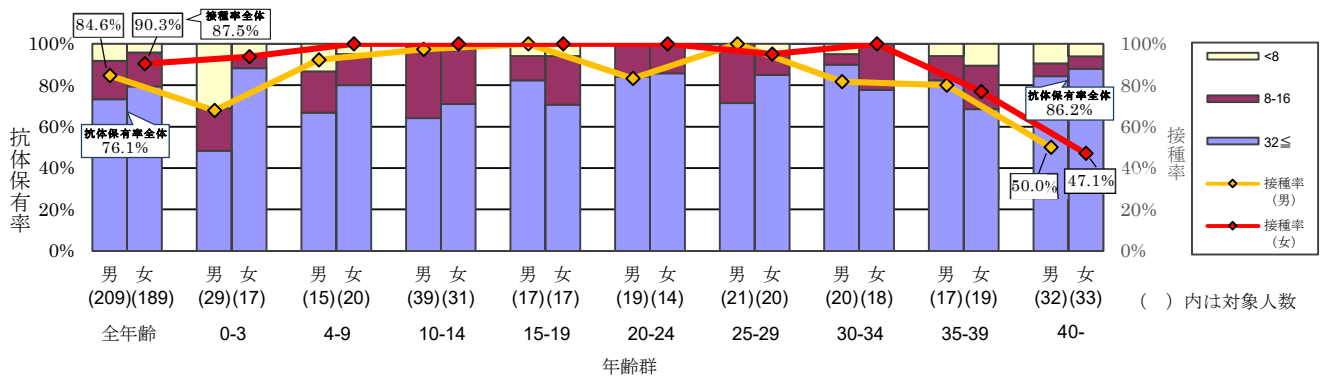


図 2 年齢群別男女別風しん HI 抗体保有状況及びワクチン接種率

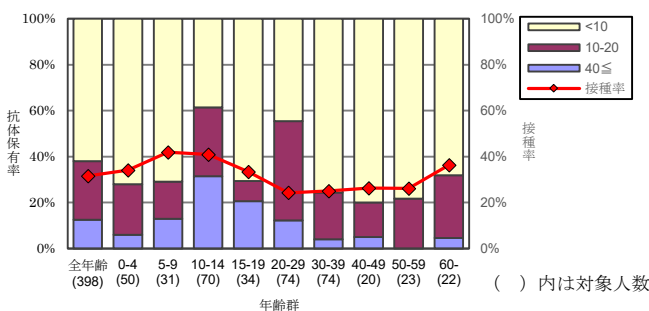


図 3 年齢群別インフルエンザ HI 抗体保有状況及びワクチン接種率 A/ビクトリア/4897/2022 (H1N1)

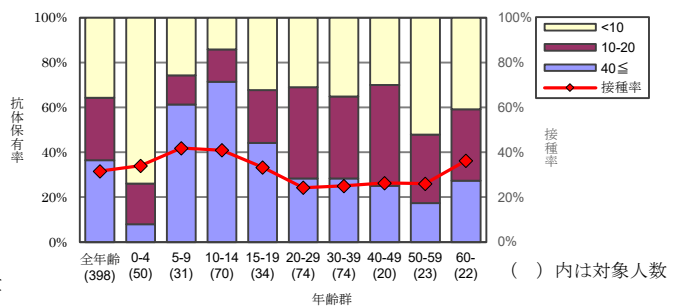


図 4 年齢群別インフルエンザ HI 抗体保有状況及びワクチン接種率 A/カリフォルニア/122/2022 (H3N2)

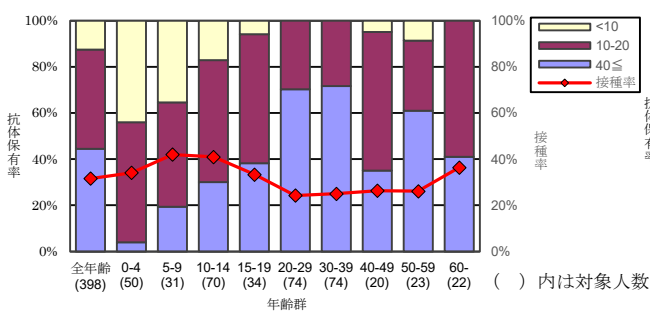


図 5 年齢群別インフルエンザ HI 抗体保有状況及びワクチン接種率 B/プーケット/3073/2013 (山形系統)

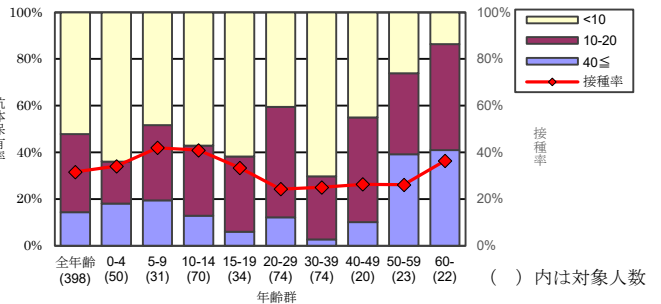


図 6 年齢群別インフルエンザ HI 抗体保有状況及びワクチン接種率 B/オーストラリア/1359417/2021 (ビクトリア系統)

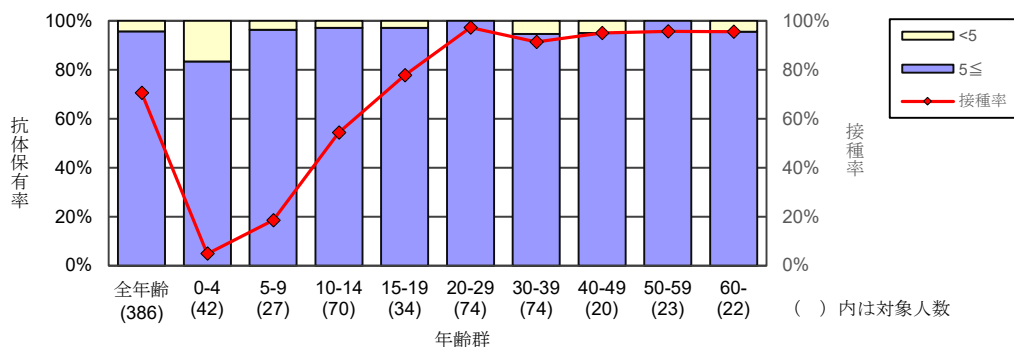


図 7 年齢群別新型コロナウイルス抗体保有状況

【資料】令和6年度に感染症発生動向調査から検出されたウイルス

久保田莉菜 中澤祐貴 島田諒 塚越博之

Viral Agents Surveillance Report in Gunma Prefecture from April 2024 to March 2025

Rina KUBOTA, Yuki NAKAZAWA, Ryo SHIMADA, Hiroyuki TSUKAGOSHI

1.はじめに

感染症発生動向調査事業に係わる病原体検査は、感染症法において病原体の動向を短期的および中長期的に把握することを主眼としている。当事業は、病原体に関する情報を詳細に解析し、医療機関等関係機関への情報還元が主体となっている。本稿では、令和6年度（令和6年4月～令和7年3月）に定点医療機関を受診した患者の検体から分離・検出されたウイルスの概要を報告する。

2.材料および方法

病原体定点に指定されている医療機関に受診したウイルス性疾患（疑いを含む）患者から得られた咽頭ぬぐい液、結膜ぬぐい液、糞便、髄液等の174検体を材料とした（表1）。ウイルス分離・同定およびPCR法は病原体検出マニュアル等に準じた（Schmidt et al., 1989; 国立感染症研究所 a）。

3.結果および考察

初診時臨床診断別月別検体数を表1、初診時臨床診断月別ウイルス検出数を表2、初診時臨床診断別ウイルス検出数を表3に示した。定点医療機関で採取された174検体の検査を実施したところ、138検体（重複も含めた検出数は140件）からウイルスが検出され、検出率は79.8%であった。

3.1. インフルエンザ

83検体の検査を行った結果、68検体でインフルエンザウイルスを検出し、検出率は81.9%であった。内訳は、AH1pdm09亜型が47件、AH3亜型が6件、B型（Victoria系統）が15件であり、AH1pdm09亜型が最も多く検出された。令和6年度の検出時期は、AH1pdm09亜型は7

月に1件、8月に2件、9月に1件検出された。その後、11月から12月にかけて検出数が増加し、12月には最大の23件が検出された。AH3亜型は7月に1件、その後、12月に2件、2月に2件、さらに3月に1件検出された。B型（Victoria系統）は4月に8件、5月に2件検出された後、1月から3月にかけて検出された（表2）。病原微生物検出情報（IASR）によると、2024/25シーズンのインフルエンザは2月までAH1Pdm09亜型の検出が主であったが、3月はB型（Victoria系統）の検出が目立った（国立感染症研究所 b）。本県と類似の傾向が見られた。

3.2. 手足口病

38検体の検査を行った結果、32検体からウイルスが検出され、検出率は84.2%であった。内訳は、コクサッキーウイルスA群6型（Cox.A6）が13件、コクサッキーウイルスA群10型（Cox.A10）が2件、コクサッキーウイルスA群16型（Cox.A16）が7件、エンテロウイルス71型（EV71）が3件、ライノウイルスが7件（重複感染2件を含む）検出された。Cox.A6は4月から7月にかけて毎月確認され、さらに10月に1件検出された。Cox.A10は5、6月に1件ずつ検出された。Cox.A16は9月から12月にかけて検出された。EV71は8月に2件、10月に1件検出された（表2）。IASRによると、全国においても県内で確認された型と同じCox.A6、Cox.A10、Cox.A16及びEV71が検出された。本県における動向と一致していた。

3.3. 咽頭結膜熱

16検体の検査を行った結果、16検体全てでアデノウイルスを検出した。16検体の内訳は、3型が8件、2型が6件、1型が2件検出された（表2）。IASRの週別咽頭結膜熱患者のウイルス分離・検出報告数では年度を通して2型、3型

が主流であり、本県の結果と同様であった。

4.まとめ

令和6年度では、昨年度と同様でインフルエンザや咽頭結膜熱の検体が多かった。手足口病に関しては昨年度と比較して検体数が約2倍に増加し、主にCox.A6が検出された(表3)。手足口病は、年により検出されるウイルスの型が異なることが知られている。また、同じ血清型であっても系統の異なるウイルスが海外から流入することも考えられる。したがって、今後も継続してウイルス感染症の発生を監視する必要がある。

謝辞

本調査にあたり、御協力を頂いた関係医療機関並びに保健所の皆様に深謝いたします。

文献

国立感染症研究所 a. 病原体検出マニュアル.
<https://id-info.jihs.go.jp/relevant/manual/010/manual.html>
 (2025年8月閲覧)

国立感染症研究所 b. 病原体微生物検出情報.
<https://id-info.jihs.go.jp/surveillance/iasr/index.html>
 (2025年8月閲覧)

Schmidt NJ, Emmons RW. 1989. Diagnostic Procedures For Viral, Rickettsial And Chlamydial Infections 6th edition. 51-100. American Public Health Association INC, Washington.

表1 令和6年度初診時臨床診断別月別検体数

疾患名 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
インフルエンザ	8	2	1	2	2	1		4	26	21	10	6	83
手足口病	2	6	6	3	3	1	12	4	1				38
ヘルパンギーナ				1									1
咽頭結膜熱	2	1	2	3	3	2		1		1	2		17
感染性胃腸炎			2					1	2	3	3	2	13
RSウイルス感染症	2		1		1			1	1		1		7
流行性角結膜炎		1		2	1				1	1			6
流行性耳下腺炎			1										1
水痘		1											1
伝染性紅斑					1	2	1	1					5
無菌性髄膜炎				1	1								2
合計	14	11	13	12	12	6	13	12	31	26	16	8	174

表2 令和6年度初診時臨床診断別月別ウイルス検出数

月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
ウイルス名														
インフルエンザ	AH1pdm09				1	2	1		4	23	11	3	2	47
	AH3				1					2		2	1	6
	B	8	2								3	1	1	15
アデノ	1								1		1			2
	2			1	2	2						2		7
	3	2	1	1	1	2	2					1		10
	8		1							1				2
	37				1						1			2
	41								1				1	2
コクサッキー	A6	2	4	4	2			1						13
	A10		1	1	1									3
	A16						1	4	1	1				7
RS	A	2				1				1		1		5
	B			1					1					2
ライノ	A		1	1				2						4
	C							1	2					3
エンテロ	71					2		1						3
ノロ	GII.4										1			1
水痘帯状疱疹			1											1
パルボウイルス B19						1	2	1						4
アストロ												1		1
合計		14	11	9	9	10	6	10	10	28	17	11	5	140

表3 令和6年度初診時臨床診断別ウイルス検出数

ウイルス名	疾患名	インフル エンザ	手足口病	ヘルパン ギーナ	咽頭 結膜炎	RSウイル ス感染症	感染性 胃腸炎	流行性 角結膜炎	水痘	伝染性 紅斑	合計
インフルエンザ	AH1pdm09	47									47
	AH3	6									6
	B	15									15
アデノ	1				2						2
	2				6		1				7
	3				9			1			10
	8							2			2
	37							2			2
	41					2					2
コクサッキー	A6		13								13
	A10		2	1							3
	A16		7								7
RS	A					5					5
	B					2					2
ライノ	A		4								4
	C		3								3
エンテロ	71		3								3
ノロ	GⅡ.4						1				1
水痘帯状疱疹									1		1
パルボウイルスB19										4	4
アストロ						1					1
合計		68	32	1	17	7	5	5	1	4	140

【資料】群馬県における O-genotyping 法の検討結果

長谷川駿 高橋裕子 下田貴博 遠藤るい 塚越博之 猿木信裕

Evaluation of the O-genotyping Method in Gunma Prefecture

Shun HASEGAWA, Hiroko TAKAHASHI, Takahiro SHIMODA, Rui ENDO, Hiroyuki TSUKAGOSHI,
Nobuhiro SARUKI

1.はじめに

腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症は、ベロ毒素（VT）を産生または vt 遺伝子を保有している大腸菌による感染症である。EHEC における O 血清型の決定は、同一起源から分離したクローン集団を予測する手がかりとなり、集団発生調査において重要な情報となる。EHEC の O 血清型は多様化してきており、抗血清を用いた検査（抗血清法）で型別不能（OUT）になることも多くなっている。そこで、近年は O 血清群 PCR 検査法（O-genotyping PCR 法）も広く使用されるようになってきている。しかし、O-genotyping PCR 法では 20 種類のプライマーミックスを使用して 162 種類の O 血清型を判別するため、コストや作業効率の面で改良の余地があると考えられる。そこで、O-genotyping PCR 法の作業効率化を目的とし、群馬県の届出状況に沿った O-genotyping PCR 法を検討したため、その結果について報告する。

2.対象および方法

2.1 対象 EHEC 血清型

2019 年から 2023 年にかけて群馬県内において EHEC 感染症で OUT として届出された 88 株（18.6%）を対象とし、その中でも複数回報告があった 14 種類の血清型（O172、O156、O84、O91、O113、O176、O181、O148、O174、O186、O76、O8、O88、O9）を対象とした。

2.2 O-genotyping PCR 反応系

それぞれの PCR 用プライマーは、Tm 値（Tm Calculator for Primers）や PCR 産物の大きさ、それぞれの反応系におけるプライマーダイマーの形成（Multiple Primer Analyzer）についても確認した。マルチプレックス PCR 反応は、対象株から抽出した DNA を Emerald Amp PCR

Master Mix（Takara Bio）を用いて、国立健康危機管理研究機構国立感染症研究所の病原体検出マニュアル（国立健康危機管理研究機構、2025）に準じて実施した。PCR 反応後は、アガロースゲル電気泳動にて、バンドのサイズを確認し、標的遺伝子の増幅および反応特異性について確認した。

3.結果および考察

対象となる血清型での PCR 産物の大きさ（bp）および Tm 値をもとに 3 種類のマルチプレックス PCR 系に分けた（表 1）。それぞれの PCR 系におけるプライマーダイマーについて解析を行ったところ、Multiplex I では 2 組のプライマー間でプライマーダイマーの形成が予測された。Multiplex II では 3 組、Multiplex III では 2 組のプライマー間でのプライマーダイマーの形成が予測されたが、3 種類のマルチプレックス PCR 反応を行ったところ、すべての血清型で増幅が確認され、非特異的な反応もなく良好な反応であることが分かった（図 1）。

このことから、O-genotyping PCR 法は、プライマーの組み合わせを状況に応じて変えることができ、自由度が高いことが考えられた。県内の EHEC 感染症の届出状況は今後変化する可能性があることから、状況に応じて、プライマーの組み合わせを変更することで、効率的な検査体制に繋げていける可能性がある。

4.まとめ

本報告では OUT 株への対応策として群馬県の届出状況に基づき、O-genotyping PCR 法の効率化を試みた。複数回報告のあった 14 種類の血清型に対する、マルチプレックス用のプライ

マーミックスを作成した結果、3 種類のプライマーミックスの組み合わせによる検出が可能であることが確認された。本反応系を用いることで、OUT 株として届出された菌株の約 60%が型別可能になると考えられる。また、検査対象を絞り込むことにより、O-genotyping PCR 法に用いるプライマーの本数を従来の 20 種類から 3 種類に削減することができ、作業効率の向上に寄与した。

今後は、県内の発生動向の変化に合わせ、柔軟にプライマーの組み合わせを見直すことで、効率的な検査体制を構築していきたい。

謝辞

解析に御協力いただきました国立健康危機管理研究機構の皆様、検体採取及び調査等に御協力いただきました県内医療機関並びに保健所の皆様に深謝いたします。今後も迅速な菌株解析及び情報共有に努めていくので、引き続き関係機関の御理解と御協力をお願いします。

文献

国立健康危機管理研究機構. 病原体検出マニュアル「腸管出血性大腸菌(EHEC)検査・診断マニュアル 2025 年 6 月改訂版」

<https://id->

[info.jihs.go.jp/relevant/manual/010/EHEC20250619.pdf](https://id-info.jihs.go.jp/relevant/manual/010/EHEC20250619.pdf)

(2025 年 8 月閲覧)

Thermo Fisher. Multiple Primer Analyzer

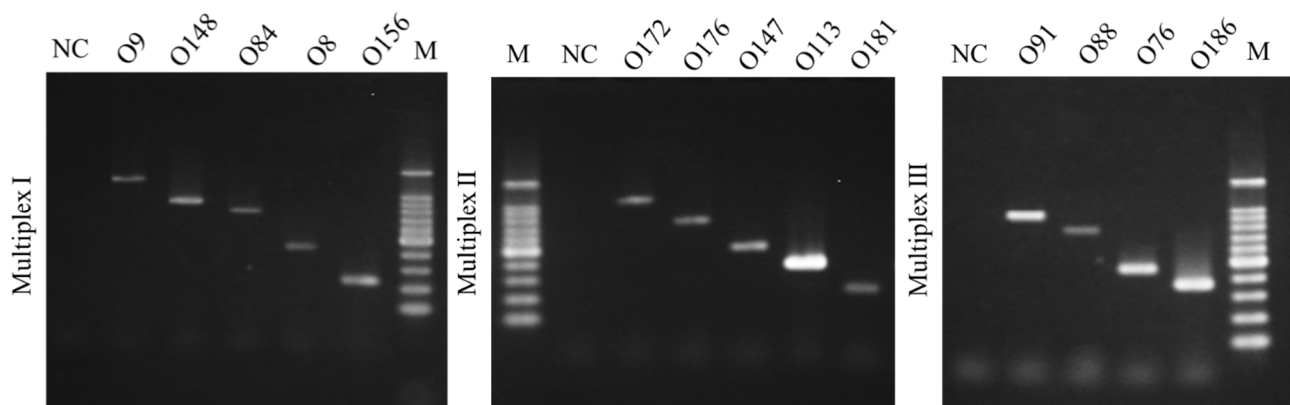
<https://www.thermofisher.com/jp/ja/home/brands/thermo-scientific/molecular-biology/molecular-biology-learning-center/molecular-biology-resource-library/thermo-scientific-web-tools/multiple-primer-analyzer.html>

(2024 年 7 月閲覧)

Thermo Fisher. Tm Calculator for Primers

<https://www.thermofisher.com/jp/ja/home/brands/thermo-scientific/molecular-biology/molecular-biology-learning-center/molecular-biology-resource-library/thermo-scientific-web-tools/tm-calculator.html>

(2024 年 7 月閲覧)



NC : Negative control

M : Marker (100bp ladder)

図 1 マルチプレックス PCR 泳動像

表 1 プライマーミックス配列

Multiplex	Primer	Sequence (5'-3')	Size (bp)	Tm 値 (°C)
I	Og9-PCR_F	CGTCGGCAAGGCGTATAAATA	1235	56.9
	Og9-PCR_R	CCCAGAAATCCATGCTC		55.4
	Og148-PCR_F	TGGCAACCATTTGTCTTGCA	865	60
	Og148-PCR_R	CCCCAAGCCCCATAATAGTAA		58.7
	Og84-PCR_F	GTTGGCATATCAATTGGGGTT	775	57.7
	Og84-PCR_R	CGTTCCAAGAAGCACTCCAGT		62
	Og8-PCR_F	CCAGAGGCATAATCAGAAATAACAG	448	57.2
	Og8-PCR_R	GCAGAGTTAGTCAACAAAAGGTCAG		59.9
	Og156-PCR_F	GGAAAATGGAACATTTAGCGG	236	56.7
	Og156-PCR_R	TCGGAGTGCCAACCAAAATA		58.9
II	Og172-PCR_F	TGGGGGTGTGGTATGTTTTT	1108	58.7
	Og172-PCR_R	AATGCTCCCTTGAATCCTGTT		58.5
	Og176-PCR_F	TTGGCGTGCCAGGTATATATC	809	59
	Og176-PCR_R	TGACAGAGCTATCCCACCTTGA		59.7
	Og174-PCR_F	CGGAAGTCGGACTGCTATTTT	541	59.5
	Og174-PCR_R	TATGTGACCTAGCACACCCAA		60
	Og113-PCR_F	GCATGTATGATGCATAGCTTCGCC	419	63.2
	Og113-PCR_R	TGATATCGTTTCGCTAACCACCCA		62.4
	Og181-PCR_F	AGGACTCCGATTTACTACCGC	261	61.2
	Og181-PCR_R	ACAGCGAATGCAACAATTGG		58.6
III	Og91-PCR_F	GCCTGCGATACCAGTATCCTT	953	61.5
	Og91-PCR_R	CCCCCATAATTGGGATCATAT		55.9
	Og88-PCR_F	CTGCGCTTGGAGCATTCTAT	781	60
	Og88-PCR_R	GGCGCGAAACTTTTCATATGC		60.1
	Og76-PCR_F	TGGCTTTTATGGCGATATGTG	457	57.3
	Og76-PCR_R	TTGTGAGTATAAGCCCCCAA		60.5
	Og186-PCR_F	TTTCAACAGGTTCAATGCC	362	58.2
	Og186-PCR_R	CCCACCAATACCACTGGAATA		58.5

IV 発表業績

1 学会誌等への投稿

※当研究所職員は下線で示した。

- 1 **Cytokine profiling in 128 patients with transient abnormal myelopoiesis: a report from the JPLSG TAM-10 trial.**
Blood Adv. 2024;8(12):3120-3129.
Yamato G, Tsumura Y, Muramatsu H, Shimada A, Imaizumi T, Tsukagoshi H, Kaburagi T, Shiba N, Yamada Y, Deguchi T, Kawai T, Terui K, Ito E, Watanabe K, Hayashi Y.
- 2 **Epidemiology of invasive meningococcal disease, Japan, 2013 to 2023.**
Euro Surveill. 2024 Nov;29(46):2400136.
Miho Kobayashi, Hajime Kamiya, Munechisa Fukusumi, Hideyuki Takahashi, Yukihiro Akeda, Motoi Suzuki, Tomimasa Sunagawa.
- 3 **Evolutionary Analyses of the RNA-Dependent RNA Polymerase (RdRp) Region and VP1 Gene in Sapovirus GI.1 and GI.2.**
Molecular Microorganisms. 2025;13(2):322.
Mizukoshi F, Kimura R, Shirai T, Hirata-Saito A, Hiraishi E, Murakami K, Doan YH, Tsukagoshi H, Saruki N, Tsugawa T, Kidera K, Suzuki Y, Sakon N, Katayama K, Kageyama T, Ryo A, Kimura H.
- 4 **インクリメント縮分により調製した試料を用いた GC-MS による牛肉の有機塩素系農薬分析法の妥当性評価**
食品衛生学雑誌, 2024; 65, 95-100
岡田智之, 小池有理子, 庄司正, 須藤和久
- 5 **2022 年度風疹予防接種状況および抗体保有状況—2022 年度感染症流行予測調査（暫定結果）**
病原微生物検出情報 2024; 45(4):57-59.
駒込理佳, 絹川恵里奈, 石川莉々子, 阿部櫻子, 渡邊裕子, 青木均, 永木英徳, 中澤景子, 竹内美夏, 吉住秀隆, 糟谷文, 長谷川道弥, 長島真美, 鈴木理恵子, 櫻木淳一, 田澤 崇, 加藤美和子, 昆美也子, 小橋奈緒, 倉本早苗, 加茂奈緒子, 和田由美, 齋藤典子, 諏訪優希, 矢野拓弥, 河原 晶, 青木佳代, 川崎加奈子, 河村有香, 松本一繁, 濱崎光宏, 金藤有里, 森嘉生, 坂田真史, 竹田誠, 長谷川秀樹, 梁明秀, 林愛, 菊池風花, 新井智, 神谷元, 鈴木基
- 6 **麻疹の抗体保有状況—2023 年度感染症流行予測調査（暫定結果）**
病原微生物検出情報 2024;45(9):152-153.
駒込理佳, 齋藤 望, 柏原尚子, 絹川恵里奈, 阿部櫻子, 若林勇輝, 兵藤杏花, 大阪由香, 竹内美夏, 吉住秀隆, 糟谷文, 長谷川道弥, 長島真美, 政岡智佳, 櫻木淳一, 田澤崇, 昆美也子, 木村恵梨子, 倉本早苗, 桜井麻衣子, 渡邊麻衣夏, 橋井真実, 小野田伊佐子, 寺井克哉, 諏訪優希, 安井善宏, 矢野拓弥, 宮田志保, 倉田貴子, 上林大起, 阿部仁一郎, 川崎加奈子, 松本知美, 佐藤 亘, 松本一繁, 濱崎光宏, 金藤有里, 新田真依子, 吉野修司, 石津桃子, 岡峰友恵, 大槻紀之, 梁明秀, 菊池風花, 林愛, 新井 智, 鈴木基
- 7 **2023 年度感染症流行予測調査におけるインフルエンザ予防接種状況および抗体保有状況（2024 年 4 月現在）**
病原微生物検出情報 2024;45(11):189-190.
駒込理佳, 大久保朝香, 阿部櫻子, 若林勇輝, 兵藤杏花, 根岸あかね, 長島真美, 豊倉いつみ, 櫻木淳一, 田澤崇, 昆美也子, 谷英樹, 高橋美帆, 大久保香澄, 小和田和誠, 大沼正行, 久田美子, 長川絢子, 和田由美, 池ヶ谷朝香, 寺井克哉, 安達啓一, 安井善宏, 矢野拓弥, 阿部仁一郎, 中西千尋, 大塚有加, 佐藤亘, 松本一繁, 濱崎光宏, 石津桃子, 岡峰友恵, 渡邊真治, 長谷川秀樹, 林愛, 菊池風花, 新井智, 神谷元, 鈴木基

2 学会等での発表

※当研究所職員は下線で示した。

- 1 群馬県における O-genotyping PCR 法の検討
第 73 回日本医学検査学会（2024 年 5 月）
小川麻由美，高橋裕子，堀越絢乃，島田諒
- 2 植物起源 VOC 由来の二次生成エアロゾル観測
大気環境学会近畿支部／都市大気エアロゾル分科会／酸性雨分科会共催講演会「植物起源有機物の大気環境への影響」（2024 年 6 月）
熊谷貴美代
- 3 関東平野およびそのバックグラウンド地点における大気 VOC 濃度の季節変動
第 3 回環境化学物質合同大会（2024 年 7 月）
熊谷貴美代，星純也，櫛島智恵子，齊藤伸治，鶴丸央，永妻はな子，齊藤由倫，友松瑛里，小池有理子，長田和雄
- 4 日本列島のバックグラウンド地点における大気中 VOC の年平均濃度および季節変化
第 3 回環境化学物質合同大会（2024 年 7 月）
星純也，櫛島智恵子，長田和雄，齊藤伸治，鶴丸央，永妻はな子，熊谷貴美代，齊藤由倫
- 5 バックグラウンド地域及び都市域におけるエタン等 VOC の大気環境調査
第 3 回環境化学物質合同大会（2024 年 7 月）
櫛島智恵子，星純也，齊藤伸治，鶴丸央，永妻はな子，長田和雄，熊谷貴美代，齊藤由倫
- 6 大気モデル計算結果を利用した大気汚染常時監視局再配置の検討
第 65 回大気環境学会年会（2024 年 9 月）
熊谷貴美代，齊藤由倫，森野悠
- 7 群馬県平野部および山間部における大気中 VOC の通年観測
第 65 回大気環境学会年会（2024 年 9 月）
熊谷貴美代，星純也，櫛島智恵子，齊藤伸治，鶴丸央，齊藤由倫，友松瑛里，小池有理子，田子博
- 8 群馬県における冬季の PM_{2.5} 中多環芳香族炭化水素の測定結果
第 65 回大気環境学会年会（2024 年 9 月）
小池有理子，田子博，熊谷貴美代
- 9 領域化学輸送モデルによる VOC・有害大気汚染物質バックグラウンド濃度の再現性検証
第 65 回大気環境学会年会（2024 年 9 月）
茶谷聡，星純也，櫛島智恵子，齊藤伸治，鶴丸央，熊谷貴美代，齊藤由倫，長田和雄
- 10 VOC の越境汚染と日本のバックグラウンド濃度
第 65 回大気環境学会年会（2024 年 9 月）
長田和雄，星純也，櫛島智恵子，齊藤伸治，鶴丸央，熊谷貴美代，齊藤由倫，茶谷聡
- 11 東京都における大気中酸化エチレン濃度のトレンド解析及びバックグラウンド濃度との比較
第 65 回大気環境学会年会（2024 年 9 月）
星純也，櫛島智恵子，齊藤伸治，鶴丸央，永妻はな子，岡田めぐみ，舟久保千景，熊谷貴美代，齊藤由倫，長田和雄

- 12 光化学オキシダント環境基準超過に関する気象要因及び地理的要因の解析
第 65 回大気環境学会年会（2024 年 9 月）
鶴丸央，大塚英幸，黒沼洋太，赤間博光，田子博，熊谷貴美代，棚島智恵子，町田哲，奥居紳也，竹本光義，山本昇司，兵頭翔太，細井健太郎，安藤大生，野波秀行，島田友梨，茶谷聡，菅田誠治
- 13 群馬県内の人および伴侶動物におけるジフテリア毒素原性 *Corynebacterium ulcerans* の保有状況調査
令和 6 年度関東・東京合同地区獣医師大会・三学会（2024 年 9 月）
遠藤るい，小川麻由美，黒川奈都子，狩野友秀，佐藤ゆり恵，塚越博之，桑原保光
- 14 重度心身障害者病棟におけるライノウイルス集団感染事例
第 38 回関東甲信静支部ウイルス研究部会（2024 年 10 月）
島田諒，中澤祐貴，久保田莉菜，塚越博之，猿木信裕
- 15 各流行期における SARS-CoV-2 のウイルス量の比較
第 38 回関東甲信静支部ウイルス研究部会（2024 年 10 月）
中澤祐貴，島田諒，久保田莉菜，塚越博之，猿木信裕
- 16 医療機関と連携した *Clostridioides difficile* の院内感染疑い事例対応について
第 73 回日本感染症学会東日本地方会学術集会（2024 年 10 月）
高橋裕子，島田諒，塚越博之，山田剛，山藤満
- 17 重度心身障害者病棟で続発したヒトライノウイルス（HRV）の集団感染事例について
第 73 回日本感染症学会東日本地方会学術集会（2024 年 10 月）
島田諒，高橋裕子，塚越博之
- 18 病原体検出マニュアルに関するアンケートから見えた地方衛生研究所における課題
第 83 回日本公衆衛生学会総会（2024 年 10 月）
久保田莉菜，調恒明，四宮博人，水田克巳，貞升健志，蕪木康郎，猿木信裕
- 19 我が国の光化学オキシダント 8 時間平均値の経年変化について
第 65 回大気環境学会年会（2024 年 9 月）
町田哲，山神真紀子，鶴丸央，棚島智恵子，田子博，熊谷貴美代，茶谷聡，菅田誠治
- 20 群馬県における PM2.5 成分の経年変化
全国環境研協議会関東甲信静支部大気専門部会（2024 年 11 月）
熊谷貴美代
- 21 パッシブサンプリング法を用いた浅間山周辺の二酸化硫黄濃度の測定
第 51 回環境保全・公害防止研究発表会（2024 年 11 月）
小池有理子，熊谷貴美代
- 22 腸管出血性大腸菌 O26 と併発した astA および aggR 保有大腸菌 O126 の集団感染事例について
第 36 回関東甲信静支部細菌研究部会（2025 年 1 月）
長谷川駿，高橋裕子，遠藤るい，下田貴博，塚越博之，猿木信裕
- 23 菓子製造施設から黄色ブドウ球菌が検出された食中毒事例について
第 36 回関東甲信静支部細菌研究部会（2025 年 1 月）
遠藤るい，高橋裕子，長谷川駿，中澤景子，下田貴博，塚越博之，猿木信裕

- 24 群馬県における次世代シーケンサーを活用した結核菌の分子疫学解析
第 36 回日本臨床微生物学会総会・学術集会（2025 年 1 月）
下田貴博，塚越博之，高橋裕子，堀越絢乃，佐藤ゆり恵，猿木信裕
- 25 結核菌 VNTR 解析において一致又は類似を示した 2 事例について
令和 6 年度（第 12 回）群馬県地域保健研究発表会（2025 年 3 月 前橋市）
中澤景子，兵藤杏花，河合優子，吉住正和，猿木信裕

V 研修・業績発表会

1 当所で実施した研修

名 称	研 修 内 容	研 修 対 象 者	研修期間	担 当 係
令和 6 年度第 1 回 感染症業務研修会	感染症法に基づく積極的 疫学調査	保健所及び感染 症・疾病対策課の 感染症担当者	R6.4.25	感染制御
令和 6 年度第 2 回 感染症業務研修会	三類感染症の基礎知識と 対応	保健所及び感染 症・疾病対策課の 感染症担当者	R6.4.26	感染制御
令和 6 年度第 3 回 感染症業務研修会	麻しんの基礎知識と対応	保健所及び感染 症・疾病対策課の 感染症担当者	R6.5.10	感染制御
環境（森林）事務所 水質分析担当職員の 分析研修	水 質 検 査 方 法 等 （pH、BOD、SS、ノルマ ルヘキサン抽出物質含有 量、DO 計膜交換）	環境（森林）事務 所水質分析担当 職員	R6.5.24	水環境
令和 6 年度第 4 回 感染症業務研修会	感染症集団発生施設にお ける調査、助言のポイン ト①（標準予防策の考え 方と手指衛生）	保健所及び感染 症・疾病対策課の 感染症担当者	R6.5.30	感染制御
令和 6 年度第 5 回 感染症業務研修会	感染症集団発生施設にお ける調査、助言のポイン ト②（消毒と環境整備）	保健所及び感染 症・疾病対策課の 感染症担当者	R6.6.14	感染制御
「令和 6 年度 病 原体等の包装・運搬 講習会」伝達講習会		保健所及び感染 症・疾病対策課の 感染症担当者	R6.6.20	感染制御
令和 6 年度第 6 回 感染症業務研修会	感染症集団発生施設にお ける調査、助言のポイン ト③（個人防護具の使い 方）	保健所及び感染 症・疾病対策課の 感染症担当者	R6.6.20	感染制御
保健所細菌検査新 任者等研修会	細菌検査（感染症）	保健所細菌新任 者	R6.7.3 ～ 7.4	保健科学

令和 6 年度第 7 回 感染症業務研修会	感染症集団発生施設における調査、助言のポイント④（ゾーニング、感染経路別予防策）	保健所及び感染症・疾病対策課の感染症担当者	R6.7.12	感染制御
嗅覚測定法研修会	悪臭防止法に関わる嗅覚測定法による臭気検査の講習会	県及び市町村職員	R6.7.31	大気環境
令和 6 年度第 8 回 感染症業務研修会	蚊媒介感染症の基礎知識と対応	保健所及び感染症・疾病対策課の感染症担当者	R6.8.2	感染制御
令和 6 年度第 9 回 感染症業務研修会	感染症集団発生施設における調査、助言のポイント⑤（実践編）	保健所及び感染症・疾病対策課の感染症担当者	R6.9.5	感染制御
令和 6 年度第 10 回 感染症業務研修会	アウトブレイク調査の基本ステップ①、記述疫学	保健所及び感染症・疾病対策課の感染症担当者	R6.10.4	感染制御
令和 6 年度第 11 回 感染症業務研修会	アウトブレイク調査の基本ステップ②、解析疫学	保健所及び感染症・疾病対策課の感染症担当者	R6.10.31	感染制御
令和 6 年度第 12 回 感染症業務研修会	感染症集団発生に関するケーススタディ	保健所及び感染症・疾病対策課の感染症担当者	R6.11.21	感染制御
令和 6 年度第 13 回 感染症業務研修会	事例から学ぶ現場対応のコツ	保健所及び感染症・疾病対策課の感染症担当者	R7.1.9,10	感染制御
令和 6 年度感染症 研修会	これからの感染症サーベイランスー医療機関と行政との連携を考えるー	県内医療機関及び県市町村の感染症対策担当者	R7.1.22	感染制御
令和 6 年度第 14 回 感染症業務研修会	行政対応が必要な医療関連感染	保健所及び感染症・疾病対策課の感染症担当者	R7.1.23	感染制御
令和 6 年度第 15 回 感染症業務研修会	薬剤耐性菌アウトブレイク発生時の対応	保健所及び感染症・疾病対策課の感染症担当者	R7.1.24	感染制御

令和 6 年度第 16 回 感染症業務研修会	抗菌薬と薬剤耐性菌	保健所及び感染症・疾病対策課の 感染症担当者	R7.1.29	感染制御
令和 6 年度第 17 回 感染症業務研修会	カルバペネマーゼを産生 する CRE	保健所及び感染症・疾病対策課の 感染症担当者	R7.1.30	感染制御
令和 6 年度第 18 回 感染症業務研修会	VRE・MDRA・MDRP	保健所及び感染症・疾病対策課の 感染症担当者	R7.1.31	感染制御
令和 6 年度第 19 回 感染症業務研修会	薬剤耐性菌の検査	保健所及び感染症・疾病対策課の 感染症担当者	R7.2.6	感染制御
令和 6 年度第 20 回 感染症業務研修会	行政職員が最低限知って おくべき感染管理の知識	保健所及び感染症・疾病対策課の 感染症担当者	R7.2.7	感染制御

2 当所で受け入れた視察、研修

年月日	視察者・研修者	人数	目的
R6.6.3	群馬大学医学部医学科見学実習(3年生)	7	学生施設見学
R6.8.20	群馬県庁インターンシップ	5	学生施設見学
R6.8.26	群馬県庁インターンシップ	2	学生施設見学
R6.8.29	群馬県庁インターンシップ	4	学生施設見学
R7.1.15	群馬大学医学部保健学科施設見学(3年生)	41	学生施設見学
合計		59	

3 令和 6 年度 群馬県衛生環境研究所・食品安全検査センター 業績発表会

(令和 7 年 3 月 17 日 Web 開催)

<衛生環境研究所（環境）>

1. マイクロプラスチック調査体験ツアーについて

水環境係 小淵和通

2. 都市域およびバックグラウンド地点における大気中揮発性有機化合物の実態調査

大気環境係 熊谷貴美代

<衛生環境研究所（感染症・保健）>

3. 令和 6 年度感染症流行予測調査の結果について

感染制御係 河合優子

4. 群馬県における新型コロナウイルス感染症の現状について

研究企画係 島田諒

<食品安全検査センター>

5. 「LC/MS による動物用医薬品等の一斉試験法 I（畜水産物）」変法を用いた鱒、牛肉、豚肉及び鶏肉の妥当性評価試験結果

食品・医薬品検査係 丹羽祥一

6. 食品に混入した農薬による有症事案への対応について～地域保健総合推進事業関東甲信静ブロック模擬訓練事業の試験結果～

残留農薬検査係 岡田智行

編 集 委 員

【研究・企画・評価委員】

猿 木 信 裕 (委員長)

藤 重 直 樹

吉 住 正 和

塚 越 博 之

飯 塚 哲 也

太 田 正 徳

熊 谷 貴 美 代

佐 藤 ゆ り 恵

【学術部会員】

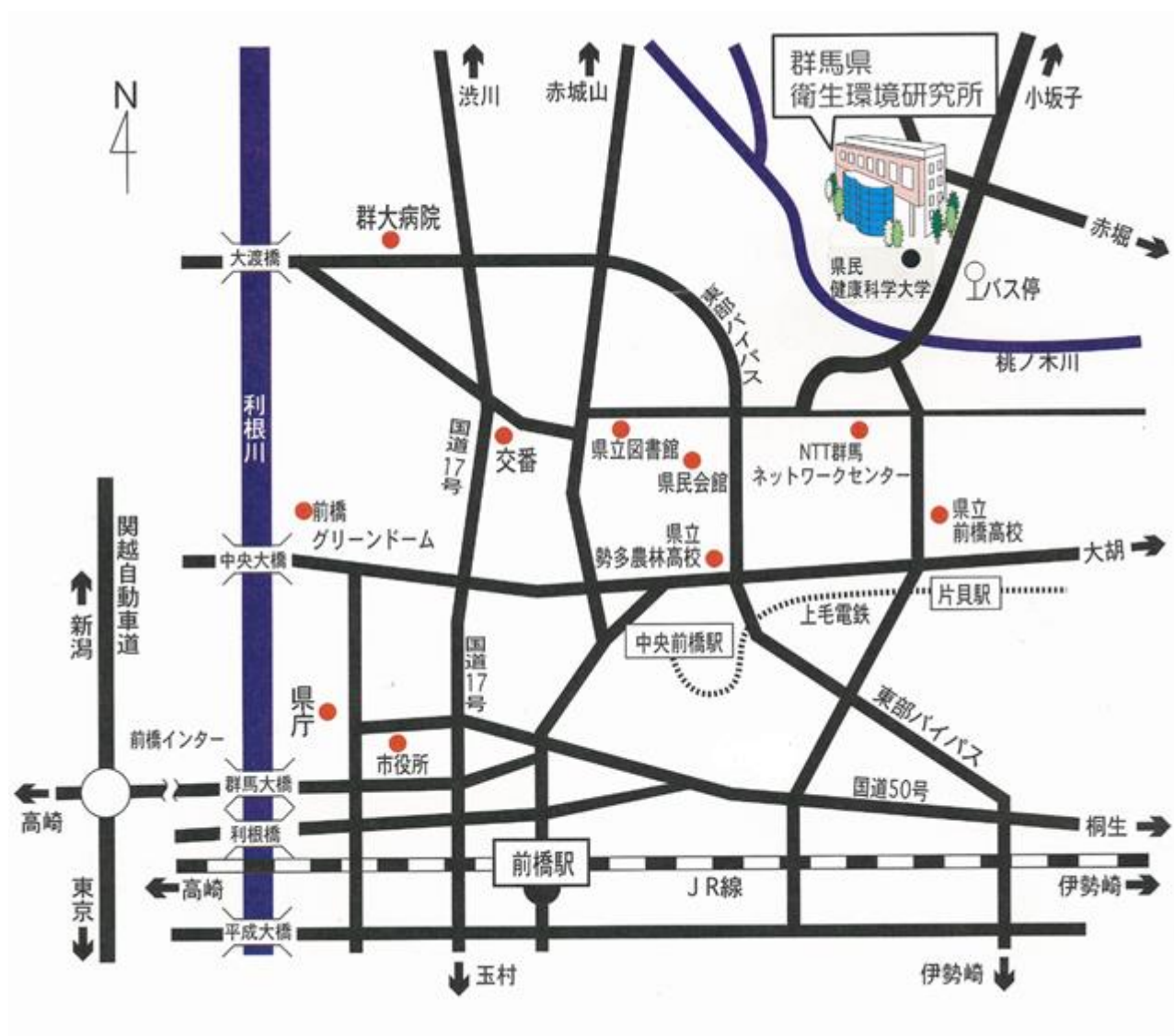
下 田 貴 博 (部会長)

河 合 優 子

牛 木 龍 二

梅 澤 真 一

遠 藤 る い



群馬県衛生環境研究所 年報 第57号

I S S N 1 3 4 0 - 2 6 5 X
発 行 令和7年10月31日

編集発行 群馬県衛生環境研究所
前橋市上沖町378 (〒371-0052)
電 話 (027) 232-4881 (代)
F A X (027) 234-8438