

4 学会発表要旨

4-1 保健研究部

(1) 広島県における食中毒事例から検出されたノロウイルスの遺伝子型検出状況

(末井真菜, 伊藤彩乃, 重本直樹. 第 68 回中国地区公衆衛生学会, 2025 年 8 月, 広島県)

ノロウイルスは下痢症を引き起こす主要な原因ウイルスの一つであり、わが国でも主に 11 月から 2 月にかけて食中毒や集団発生を引き起こす病因物質として知られている。

今回、2015 年度から 2024 年度に当センターに搬入されたノロウイルスを原因とする食中毒疑い事例について、検出ノロウイルスの遺伝子型を特定することで食中毒におけるノロウイルスの流行実態を把握し、その傾向について考察を行ったので報告する。

(2) 広島県立総合技術研究所保健環境センター健康危機対処計画に基づく実践型訓練の実施について (令和 6 年度)

(中島安基江, 島津幸枝, 重本直樹. 第 68 回中国地区公衆衛生学会, 2025 年 8 月, 広島県)

広島県の感染症対策において、平時からの準備と有事の取組について定めた「広島県立総合技術研究所保健環境センター健康危機対処計画 (感染症)」を令和 6 年 3 月に策定した。本計画では、令和 2 年に国内で発生した新型コロナウイルス感染症への対応の経験を踏まえ、当センターが健康危機管理における専門的拠点機能を発揮できるように、体制の整備や人材育成、関係機関との連携について定めている。その一つとして、新興感染症の発生初期において当センターが検査を担うことを想定し、本庁、保健所等関係機関との連携や役割分担を確認する実践型訓練の実施を明記している。本計画に基づき、令和 6 年度には、試験検査機能の向上と、関係機関との連携や役割分担等の確認を行うことを目的とした訓練を実施したので、その概要を報告した。

(3) 2018 年度～2024 年度に搬入された結核菌の分子疫学解析結果について

(東久保唯, 平塚貴大. 第 68 回中国地区公衆衛生学会, 2025 年 8 月, 広島県)

2018 年度から 2024 年度に収集した 86 株の結核菌について、VNTR 法による分子疫学解析を実施した。また、国内の標準法として提唱された 12 領域を検査する JATA(12) VNTR 法と、JATA(12) VNTR 法に超多変領域を含む 12 領域を追加した 24 領域 VNTR 法について比較した。北京型が 76%を占めており、全国的な傾向と同様であった。さらに、北京型の中では祖先型が 89%を占めていた。24 領域 VNTR 法と JATA(12) VNTR 法の結果を比較すると、24 領域 VNTR 法のほうが、株間の関係性を細かく分けることができた。サーベイランスとして菌株を解析する場合には、24 領域 VNTR 法を実施することが望ましいと考えられた。

(4) 養殖海域調査で採取したカキと海水における各検査項目の相関についての検討

(平塚貴大, 東久保唯, 石田祥子. 第 68 回中国地区公衆衛生学会, 2025 年 8 月, 広島県)

平成 15 年度から令和 6 年度までに養殖海域調査事業により実施した生菌数、大腸菌群最確数、糞便系大腸菌群 (E. coli) 最確数及び腸炎ビブリオ最確数の検査結果を基に、各検査項目の関連性について検討を行った。水温について、腸炎ビブリオ最確数には正の相関が認められた一方で、その他の検査項目との間にはおおむね相関は認められなかった。塩分濃度については、すべての検査項目と負の相関が認められた。海水の検査とカキの検査の間には正の相関が認められ、特に大腸菌については非常に強い相関が認められた。各検査項目間の相関についてはすべての検査項目間で正の相関が認められたが、相関の程度には強弱が認められ、最も強い相関を示したのは大腸菌群と大腸菌最確数の間の相関であった。

(5) 広島県における食中毒事例から検出されたノロウイルスの遺伝子型状況

(末井真菜, 伊藤彩乃, 重本直樹. 令和7年度獣医学術中国地区学会, 2025年10月, 岡山県)

ノロウイルスは下痢症を引き起こす原因ウイルスの一つであり、わが国でも冬期に食中毒を引き起こす病因物質として知られている。今回、過去10年間に当センターに搬入されたノロウイルス由来食中毒疑い事例について、検出ノロウイルスの遺伝子型を Capsid 領域及び RdRp 領域でタイピングする DualTyping 法を用いて特定することで食中毒におけるノロウイルスの流行実態を把握し、その傾向について考察を行ったので報告する。

(6) 感染症発生動向調査におけるエコーウイルス11型の検出事例

(鈴藤和, 大関雅暉^{*1}, 池田周平^{*2}, 高尾信一^{*3}, 末井真菜, 伊藤彩乃, 谷澤由枝, 島津幸枝, 中島安基江, 重本直樹. 令和7年度獣医学術中国地区学会, 2025年10月, 岡山県)

2022年7月以降、フランスにおいてE11関連の急性肝不全を伴う重症新生児敗血症の増加と他の欧州諸国における新生児のE11感染例が報告されており、国内でも2024年にE11によるウイルス性肝炎や急性脳炎の重症例が報告され、医療機関での対応及び積極的疫学調査に関し注意喚起がされている。2025年5月から6月にかけて発生動向調査においてA市で無菌性髄膜炎を呈した乳児及び咽頭炎を呈した乳児からE11が検出され、系統樹解析により2023年に欧州で乳児の重症例が多数報告されているE11 new lineage 1と同じ系統であることが判明し、この系統のE11の広島県内への侵入が確認された。また、2020年1月から2025年7月までに広島県内の小児から検出されたEVのうち、型別可能であった185件を対象に遡り調査を実施し、患者の病態と検出されたウイルス型について報告した。

^{*1} 広島県感染症・疾病管理センター, ^{*2} 広島県西部厚生環境事務所・保健所広島支所, ^{*3} 広島県西部畜産事務所

(7) 広島県におけるダニ類媒介感染症の検査状況とリケッチアの遺伝子検査について

(島津幸枝. 第29回リケッチア研究会・第16回リケッチア症臨床研究会令和7年度合同研究発表会, 2025年10月, 滋賀県)

県内では毎年、多くのダニ類媒介感染症患者が発生しており、当センターでは感染症発生動向調査の一環として、重症熱性血小板減少症候群(SFTS)、日本紅斑熱及びつつが虫病の遺伝子検査を実施している。検体は急性期の全血(EDTA加)を必須としており、採取できれば刺し口痂皮や発疹部等の皮膚組織も提出される。2022～2024年に遺伝子検査で日本紅斑熱リケッチア陽性となったのは248人で、検体の陽性率は血液82.7%、痂皮89.5%、皮膚組織95.7%であった。患者の血液中のリケッチア遺伝子量は多くないため、痂皮や皮膚組織検体を併用することで検査の確度を上げることが可能となる。2015年から2025年10月までに検査を実施した検体の内、皮膚組織から5症例で*R. tamurae*が、1症例で*R. sp. LON*の遺伝子が検出された。マダニ吸着部位の皮膚組織を検体とする場合、他の紅斑熱群リケッチア(SFGR)遺伝子が検出される可能性を考慮すべきである。他、痂皮から2症例で*R. felis*の17kDa配列と一致する遺伝子の検出があったが、SFGRの*gltA*遺伝子等のPCRは陰性となったため、確定には至らなかった。

(8) 広島県内で採取された海水およびかきの薬剤耐性菌保有状況調査

(東久保唯, 平塚貴大. 令和7年度獣医学術中国地区大会, 2025年10月, 岡山県)

水環境中に存在する薬剤耐性菌の動向把握を目的に、県内で採取された海水およびかきの薬剤耐性菌の保有状況を調査した。2025年3月から5月の間に採取された海水7検体、養殖中のかき11検体について実施した。海水は5Lをろ過したフィルターを、かきはホモジナイズした試料液をmEC培地で一晚増菌培養後、クロモアガーmSuper CARBA、クロモアガーESBLに塗抹した。分離されたコロニーについて

カルバペネマーゼ遺伝子、ESBL 遺伝子の PCR を実施した。カルバペネマーゼ遺伝子、CTX-M-1 グループ (CTX-M-1g) 遺伝子を保有していた一部の株に関しては次世代シーケンサーを使用し、ゲノム解析を行った。海水およびかきの分離株 89 株 (海水 61 株、かき 28 株) について、1 つ以上の耐性遺伝子を保有していたものは 26 株で、海水は 61 株中 14 株 (23%、7 検体中 4 検体)、かきは 28 株中 12 株 (43%、11 検体中 5 検体) であった。検出された耐性遺伝子の種類は、カルバペネマーゼ遺伝子の GES、ESBL 遺伝子の CTX-M-1g、CTX-M-9g、SHV、TEM で、TEM が最も多く、20 株から検出された。TEM を単独で保有している株はなく、最も多かったのは CTX-M-9g と TEM を同時保有している株であった。GES 保有株 3 株と CTX-M-1g 保有株 5 株に対して、ゲノム解析を実施した。GES 保有株 3 株はすべて GES-5 の載ったプラスミドを保有していた。CTX-M-1g の型別の結果、CTX-M-15 が 2 株、CTX-M-55 が 3 株であり、CTX-M-15 を持つ 2 株に関しては、12 種類の耐性遺伝子が載ったプラスミドを保有していた。また、CTX-M-55 保有株はヒトの臨床現場で問題となっている *Escherichia coli* のパンデミッククローン ST131 であった。

(9) 広島県における日本紅斑熱の遺伝子検査状況とその他の紅斑熱群リケッチアの検出事例

(島津幸枝, 末井真菜, 鈴藤和, 池田周平^{*1}, 中島安基江, 高尾信一^{*2}. 第 80 回日本衛生動物学会西日本支部大会, 2025 年 11 月, 兵庫県)

当センターではダニ類媒介感染症疑い患者検査の一項目として、マダニ媒介性の日本紅斑熱の遺伝子検査を実施している。検体は急性期の全血 (EDTA 加) を必須としており、採取できれば刺し口痂皮や発疹部等の皮膚組織も提出される。2022~2024 年に遺伝子検査で日本紅斑熱リケッチア陽性となった患者は 248 人で、検体の陽性率は血液 82.7%、痂皮 89.5%、皮膚組織 95.7% となり、皮膚組織や痂皮の陽性率が高かった。患者の血液中のリケッチア遺伝子量は多くないため、痂皮や皮膚組織検体を併用することで検査の確度を上げることが可能となる。2008 年から 2025 年 10 月までに検査を実施した検体内、皮膚組織から 5 症例で *R. tamurae* が、1 症例で *R. sp.* LON の遺伝子が検出された。マダニ吸着部位の皮膚組織を検体とする場合、他の紅斑熱群リケッチア (SFGR) 遺伝子が検出される可能性を考慮すべきである。他、痂皮から 4 症例で *R. felis* の 17kDa 配列と一致する遺伝子の検出があったが、SFGR の *gltA* 遺伝子等の PCR は陰性となったため、確定には至らなかった。

^{*1} 広島県西部厚生環境事務所・保健所広島支所, ^{*2} 広島県西部畜産事務所

(10) 令和 6 年度マーケットバスケット方式による食品添加物の一日摂取量調査

(寺見祥子^{*1}, 小野澤実玲^{*2}, 村越早織^{*2}, 関根百合子^{*3}, 三浦奈那美^{*3}, 眞壁祐樹^{*4}, 草薙俊和^{*4}, 大塚健治^{*5}, 中村理奈^{*5}, 安永恵^{*6}, 三好淳子^{*6}, 中島安基江, 河野敏己, 馬場勇志^{*7}, 船本洋二^{*7}, 大城聡子^{*8}, 古謝あゆ子^{*8}, 久保田浩樹^{*1}, 太田亜紀子^{*1}, 建部千絵^{*1}, 高田翔平^{*1}, 多田敦子^{*1}, 杉本直樹^{*1}. 第 62 回全国衛生化学技術協議会年会, 2025 年 11 月, 群馬県)

我が国の日々の食生活からの食品添加物の摂取量を把握するため、長期継続的にマーケットバスケット (MB) 方式による食品添加物一日摂取量調査を長期継続的に実施している。令和 6 年度は甘味料 8 種類を調査対象とし、20 歳以上の喫食量に基づいた加工食品群からの食品添加物一日摂取量調査結果を報告した。

^{*1} 国立医薬品食品衛生研究所, ^{*2} 札幌市衛生研究所, ^{*3} 仙台市衛生研究所, ^{*4} 千葉県衛生研究所, ^{*5} 東京都健康安全研究センター, ^{*6} 香川県環境保健研究センター, ^{*7} 長崎市保健環境試験所, ^{*8} 沖縄県衛生環境研究所

(11) 令和 6 年度 室内空気環境汚染に関する全国実態調査

(高木規峰野^{*1}, 大嶋直浩^{*1}, 酒井信夫^{*1}, 内山奈穂子^{*1}, 千葉真弘^{*2}, 西堀裕司^{*3}, 涌井玲^{*4}, 大槻良子^{*5}, 熊谷貴美代^{*6}, 草原紀子^{*7}, 大竹正芳^{*8}, 角田徳子^{*9}, 上村仁^{*10}, 田中礼子^{*11}, 高居久義^{*12}, 三

宅崇弘^{*13}、堀井裕子^{*14}、望月映希^{*15}、羽田好孝^{*16}、山本優子^{*17}、若山貴成^{*18}、和田拓樹^{*19}、吉田俊明^{*20}、古市裕子^{*21}、吉野共広^{*22}、伊達英代、別役由香^{*23}、島田友梨^{*24}、出口雄也^{*25}、田崎盛也^{*26}。第 62 回全国衛生化学技術協議会年会，2025 年 11 月，群馬県）

本調査は、室内濃度指針値の策定および改定を検討すべき化学物質のリスク評価に資するエビデンスを集積することを目的とし、一般居住住宅における室内空気中の揮発性有機化合物（VOC）の汚染状況を明らかにした。

^{*1}国立医薬品食品衛生研究所，^{*2}北海道立衛生研究所，^{*3}青森県環境保健センター，^{*4}岩手県環境保健研究センター，^{*5}宮城県保健環境センター，^{*6}群馬県衛生環境研究所，^{*7}千葉県衛生研究所，^{*8}千葉市環境保健研究所，^{*9}東京都健康安全研究センター，^{*10}神奈川県衛生研究所，^{*11}横浜市衛生研究所，^{*12}川崎市健康安全研究所，^{*13}新潟県保健環境科学研究所，^{*14}富山県衛生研究所，^{*15}山梨県衛生環境研究所，^{*16}静岡県環境衛生科学研究所，^{*17}愛知県衛生研究所，^{*18}名古屋市衛生研究所，^{*19}京都府保健環境研究所，^{*20}（地独）大阪健康安全基盤研究所，^{*21}大阪市立環境科学研究所センター，^{*22}神戸市健康科学研究所，^{*23}高知県衛生研究所，^{*24}福岡市保健環境研究所，^{*25}長崎県環境保健研究センター，^{*26}沖縄県衛生環境研究所

(12) 豚肉におけるチアベンダゾール代謝物の抽出方法に関する検討

（河野敏己，井原紗弥香，鍵廣桃華。第 62 回全国衛生化学技術協議会年会，2025 年 11 月，群馬県）

「LC/MS による動物用医薬品等の一斉試験法 I（畜水産物）」の妥当性評価試験を実施したところ、豚筋肉における 5-ヒドロキシチアベンダゾール（HTBZ）の回収率が 70～120%を満たさなかった。そこで、HTBZ の回収率を上げるため、抽出法について検討を行った。試料量を 10.0 g から 5.0 g に減らし、さらに、酢酸を加えず抽出を行うことで 71.8%の回収率を得ることができた。本改良法により、豚筋肉における HTBZ の分析が可能となったため、今後、多成分一斉分析への適用の検討、他の試料への適用の検討を行っていく。

(13) 食品中の食品添加物分析法改正に向けた検討（令和 6 年度）

（多田敦子^{*1}，内山陽介^{*2}，栗田史子^{*3}，羽石奈穂子^{*4}，林真輝^{*4}，杉浦潤^{*5}，大槻崇^{*6}，河野敏己，池野恵美^{*7}，建部千絵^{*1}，高田翔平^{*1}，黒原崇^{*1}，日置冬子^{*1}，久保田浩樹^{*1}，佐藤恭子^{*1}，杉本直樹^{*1}，第 61 回全国衛生化学技術協議会年会，2025 年 11 月，群馬県）

食品中の食品添加物の分析は、使用基準の妥当性を検証する上で重要である。各試験機関等で活用するため、「食品中の食品添加物分析法」が通知されているが、科学的知見に基づき、適宜見直しを行う必要がある。また、添加物の新規指定や使用基準改正に伴い、新たな分析法設定のための検討・検証が必要である。これまでに検討・検証を進めた分析法案（以下、分析法改正原案（修正のみの場合も含む）あるいは分析法原案（新たに設定するもの））の一部は、令和元年 6 月、令和 3 年 6 月、令和 5 年 5 月及び同年 10 月に通知された。以降も、信頼性の確保のため、各地方衛生研究所、国立研究開発法人、大学及び登録検査機関の協力により、分析法改正原案及び分析法原案の更なる検討・検証を実施している。

また、食品衛生検査施設における検査又は試験の業務管理について、ISO/IEC 17025 を参照し、業務管理要領の改正に向けた検討が行われている。そこで国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部では令和 2～4 年度に検討会を計 5 回開催し、まとめた「食品中の食品添加物分析法妥当性確認ガイドライン」が令和 6 年 3 月 8 日付けで通知され（健生食基発 0308 第 1 号，健生食監発 0308 第 1 号）、その質疑応答集（Q&A）も国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部の HP に掲載された。

本発表では、令和 6 年度に実施した検討・検証及び妥当性確認について報告すると共に、通知に向けた文言等の精査を行った分析法案について報告した。

^{*1}国立医薬品食品衛生研究所，^{*2}神奈川県衛生研究所，^{*3}川崎市健康安全研究所，^{*4}東京都健康安全研

究センター, *⁵ 名古屋市衛生研究所, *⁶ 日本大学, *⁷ 横浜市衛生研究所

(14) 広島県・島根県で分離されたバンコマイシン耐性腸球菌の全ゲノム解析による蔓延状況の把握

(平塚貴大, 青田達明*¹, 川上優太*², 東久保唯. 第 37 回臨床微生物学会総会・学術集会, 2026 年 2 月, 千葉県)

2019~2021 年に、広島県内の複数の医療機関においてバンコマイシン耐性腸球菌 (VRE) の検出が相次ぎ、瀬川らにより、*Enterococcus faecium* Sequence type (ST) 80 に型別された同一系統株の蔓延が報告されている。2021 年以降も広島県及び島根県で *E. faecium* ST80 の検出が報告されており、広島県を中心とした地域で ST80 が蔓延している状況がうかがわれる。そこで、2019 年以降の当該地域において分離された VRE について、分子疫学的な側面から実態把握を行うため、2019~2023 年に広島県及び島根県において VRE 感染症の届け出のあった患者から分離された菌株 56 株について、全ゲノム解析を行い、SNPs を利用した系統解析を実施した。また、各菌株が保有するプラスミドの解析を実施した。その結果、56 株中、44 株が *E. faecium* ST80 であった。SNPs 解析の結果、ST と SNPs には関連が認められ、ST80 の株間の SNPs は最大で 25 個であった。島根県で分離された ST80 の株と広島県内の分離株との SNPs は最小で 3 個であり、非常に高い近縁性を認めた。また、最も早い時期に分離された株との比較の結果、株の分離時期が離れているほど、SNPs が増加する傾向にあった。プラスミドの解析の結果、多くの株が同一のプラスミドを保有しており、瀬川らの報告にあったプラスミドと高い類似性を示した。

*¹ 広島市健康福祉局保健部環境衛生課, *² 島根県保健環境科学研究所

4-2 環境研究部

(1) 広島県内河川のマイクロプラスチック実態把握調査

(中廣賢太, 花岡雄哉, 山本康彦, 斧田敏嗣*¹, 田代慎二郎*¹, 吉川葉月*¹. 第 4 回環境化学物質合同大会, 2025 年 7 月, 山形県)

5mm 未満のマイクロプラスチック (MP) を含むプラスチックごみによる海洋汚染は、地球規模での重大かつ喫緊の問題となっている。海洋プラスチックごみの約 8 割が陸域から流出すると推計されており、陸域から海域への主要な流出経路である河川の調査等、陸域からの流出実態の把握や抑制に取り組む必要がある。日本は、2019 年 6 月に開催された G20 大阪サミットにおいて、2050 年までに海洋プラスチックによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を提案し、各国に共有される等、海洋プラスチック対策の一層の推進が必要となっている。こうした状況を踏まえ、広島県は 2050 年までに瀬戸内海に新たに流出するプラスチックごみの量をゼロにする目標を掲げた。そこで、広島県及び広島市は、県内を流れる主要河川である太田川、黒瀬川及び芦田川水系を対象として、2022~2024 年度の 3 ヶ年、河川中の MP 実態把握調査を行った。「河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン」を基に調査を行った結果、マイクロプラスチックの個数密度は、黒瀬川水系が最も高く、次いで芦田川水系、太田川水系の順であった。プラスチックの材質割合は、PE 及び PP の 2 種類が高い割合を示した。

*¹ 広島市衛生研究所

(2) 河川水中における人工甘味料分析法の開発とその動態について

(花岡雄哉, 濱脇亮次, 藤井歌穂, 秋澤久美子. 第 68 回中国地区公衆衛生学会, 2025 年 8 月, 広島県)

人工甘味料は、砂糖に比べて低カロリーで甘みが強いいため、砂糖の代替品として様々な食品に広く使用されている。一方、アセスルファムカリウムやスクラロース等の人工甘味料は体内で代謝されず、そのほとんどが体外に排泄され環境中へ放出される。この特性から人工甘味料は、人為排水起源のマーカー

一成分として着目されている。我々はこれまでに人工甘味料の分析法を確立し、環境水の調査を行ったが、確立した手法では濃縮倍率が高くなると回収率が低下することが明らかとなった。本研究では、濃縮倍率を高めた場合でも良好な回収率が得られる手法について検討し、改良した手法を用いて、河川水中における人工甘味料と栄養塩関連項目の関係性を評価した。

(3) アサリ被覆網保護域における底生生物相について

(秋澤久美子, 後田俊直, 濱脇亮次, 第 68 回中国地区公衆衛生学会, 2025 年 8 月, 広島県)

広島県では、「美しく恵み豊かな瀬戸内海の実現」のため「里海づくりが継続されている」状態を目指す姿としている。一方、アサリは身近な水産物の一つであり、広島湾西部はアサリの産地でもある。近年、アサリの漁獲量は減少しており、その原因の一つとしてクロダイやナルトビエイ等による食害が報告されている。そこで、食害防止を目的として、干潟に網を被せる「被覆網」によるアサリの保護育成が行われている。本研究では、被覆網が設置された干潟において、底生生物調査を実施し、被覆網がアサリをはじめとした底生生物に及ぼす影響を検討した。その結果、被覆網による食害防止の効果が認められ、アサリだけでなく他の底生生物も増加することが確認された。

(4) 豊かな里海づくりのための網袋を用いたアサリの育成

(後田俊直, 第 32 回瀬戸内海研究フォーラム in 香川, 2025 年 9 月, 香川県)

近年、瀬戸内海では、クロダイやナルトビエイ等によるアサリの食害が顕著であり、被覆網等による保護が必須となっている。維持管理に係る労力が課題となっており、簡便な手法で食害防止対策として効果が期待できる網袋を用いたアサリの育成手法について検討した。広島湾内の干潟において、砂利入り網袋にアサリ稚貝を収容し、アサリの成長、減耗、加入について追跡調査した。本方法によりアサリを漁獲サイズまで育成できることが実証され、最適な収容密度、収穫時期等を明らかにした。また、網袋には天然稚貝の捕集効果があり、自然加入による再生産が可能であること、アサリだけでなく他の底生生物も増加することが確認され、本法がアサリ養殖、里海活動の有効なツールとなりうることが示された。

(5) 広島県広島湾における栄養塩管理のための評価手法開発（第 2 報）

(濱脇亮次, 梅原亮^{*1}, 西嶋渉^{*1}, 第 32 回瀬戸内海研究フォーラム in 香川, 2025 年 9 月, 香川県)

令和 4 年 4 月、改正瀬戸内海環境保全特別措置法の施行に伴い、海域における細やかな水質管理を可能とした栄養塩類管理制度が創設され、いくつかの自治体では低水温期に下水処理場から栄養塩濃度を高めて処理水を放流する季節別運転が行われている。しかしながら、海域における栄養塩管理のための下水処理場放流水の影響範囲を把握する手法はこれまで確立されていない。これまで、我々は広島県広島湾で実施された下水道季節別運転を事例に、アンモニア態窒素 (NH_4) を指標とした下水道放流水の移動性を評価した。本研究では、代表的な人工甘味料であるスクラロース (SUC) をマーカー成分として、海域において下水道放流水の影響範囲をより詳細に把握する手法について報告した。

^{*1} 広島大学環境安全センター

(6) 簡易 $\text{PM}_{2.5}$ センサーを用いた海上 $\text{PM}_{2.5}$ 濃度観測の試み

(竹本光義, 濱脇亮次, 第 66 回大気環境学会年会, 2025 年 9 月, 愛知県)

瀬戸内海（広島湾）は局地風や海陸風といった特有の気象条件に加え、周辺工業地帯、船舶などのローカルな汚染要因により、大気汚染物質が高濃度化しやすいことが指摘されている。陸域環境への影響評価には、海域における $\text{PM}_{2.5}$ 濃度の空間分布把握が不可欠であるが、これまでの観測例は限られていた。そこで本研究では、近年開発された簡易 $\text{PM}_{2.5}$ センサーを用いて広島湾の $\text{PM}_{2.5}$ 濃度分布を観測した。

(7) 陽イオン交換樹脂を用いた有機塩素化合物測定法の開発

(濱脇亮次, 花岡雄哉, 第 36 回廃棄物資源循環学会研究発表会, 2025 年 9 月, 愛知県)

有機塩素化合物は塩素原子を含む有機化合物の総称であり、農薬、工業用洗浄剤、難燃剤等の多岐に渡る用途で利用されてきた。しかしながら、その多くは環境中で分解されにくく、蓄積性や毒性が問題視されている。これまで、環境水等に含まれる有機塩素化合物の測定方法は産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法（以下、環告 13 号試験）において定められている。これまで、環告 13 号試験における有機塩素化合物の測定はチオシアン酸第二水銀を用いた吸光光度法によって行われてきたが、水銀に関する水俣条約の採択を背景に、令和元年に新たにイオンクロマトグラフによる測定法が規定された。この方法はソジウムビフェニル（SB）により脱塩素化を行った後に、塩化物イオンを水で逆抽出し、イオンクロマトグラフを用いて試料中の有機塩素化合物の定量を行うものであり、水銀を用いない安全な分析法であるが、脱塩素化後の逆抽出液を炭酸で中和操作を行うため、操作が煩雑であることに加え、中和の終点が判別しにくい等といった課題がある。一方、陽イオン交換樹脂による中和は逆抽出液中に陽イオン交換樹脂を分散させる等の方法により、容易に中和を行うことが可能となる。そこで本研究では、より簡便かつ迅速に有機塩素化合物を測定する手法の開発を目的に、陽イオン交換樹脂を用いた有機塩素化合物分析法について検討した。その結果、陽イオン交換樹脂を用いた分析法は逆抽出液の中和が非常に容易となり、環告 13 号試験に示された方法よりも簡便かつ迅速に試料中の有機塩素化合物を定量することが可能になると考えられた。

(8) 河川水中人工甘味料の分析法開発とその動態について

(花岡雄哉, 濱脇亮次, 藤井歌穂, 秋澤久美子, 第 52 回環境保全・公害防止研究発表会, 2025 年 11 月, 茨城県)

人工甘味料は、砂糖に比べて低カロリーで甘みが強いいため、砂糖の代替品として様々な食品に広く使用されている。一方、スクラロース（SUC）等一部の人工甘味料は体内で代謝されず、そのほとんどが体外に排泄され環境中へ放出される。この特性から人工甘味料は、人為排水起源のマーカ成分として着目されており、環境水に対する人為排水の流入割合把握に利用できることが期待される。我々はこれまでに人工甘味料の分析法を確立し、環境水の調査を行ったが、確立した手法では濃縮倍率が高くなると回収率が低下することが明らかとなった。本研究では、SUC を用いて人為排水の流入割合を把握し、行政施策に活用することを目的として、まず濃縮倍率を高めた場合でも良好な回収率が得られる手法について検討し、次に改良した手法を用いて、河川水中における人工甘味料と栄養塩関連項目の関係性を評価した。

(9) アサリ食害保護のための被覆網による炭素貯留効果

(後田俊直, 濱脇亮次, 秋澤久美子, 第 60 回日本水環境学会年会, 2026 年 3 月, 東京都)

広島湾ではアサリの食害保護を目的として、干潟表面に網を掛ける方法(被覆網)によるアサリの保全活動が盛んに行われている。被覆網内の干潟堆積物について形態別炭素貯留量を測定し、保全活動における炭素貯留効果を評価した。被覆網内ではアサリが保護されるだけでなく、他の底生生物の種数、現存量も増加した。さらに被覆網内に貯留された難分解性炭素（ブルーカーボンに相当）は周辺の干潟と比べて 1.5～2 倍高くなっており、被覆網による炭素貯留効果が確認された。

(10) スクラロースの生活排水指標としての有用性について

(花岡雄哉, 濱脇亮次, 秋澤久美子, 第 60 回日本水環境学会年会, 2026 年 3 月, 東京都)

スクラロース（SUC）等一部の人工甘味料は体内で代謝されず、そのほとんどが環境中へ放出される。この特性から人工甘味料は、生活排水の指標として着目されている。生活排水の指標としては、人工甘

味の他に医薬品も研究されている。我々はこれまでに SUC と代表的な生活排水の汚染指標である全窒素 (TN) に高い相関が認められることを明らかにした。本研究では、SUC と医薬品の挙動を比較することで SUC の生活排水指標としての有用性について評価した。

(11) 水中の酸素消費に基づく新規有機汚濁指標の開発

(李怡悦^{*1}, 梅原亮^{*1}, 王峰^{*1}, 中井智司^{*1}, 西嶋渉^{*1}, 濱脇亮次. 第 60 回日本水環境学会年会, 2026 年 3 月, 東京都)

沿岸域は生物生産や物質循環が活発である一方で、人為的負荷の影響を受けやすく、有機汚濁の程度を正確に把握することは水質管理において重要な課題である。海域の有機汚濁評価には COD が用いられてきたが、海域の酸素消費には寄与しないと考えられる難分解性有機物が COD に含まれ、実際の酸素消費とは大きな乖離があるという課題があった。水域において長期的に微生物によって消費される酸素量を示す Ultimate BOD (U-BOD) は有用な代替指標であるが、測定に 100 日程度の時間を要する点が課題である。本研究では、U-BOD を直接測定することなく、水質データから推定可能な手法の開発を目指した。検討の結果、生分解により、タンパク質由来の成分は消失した一方、腐植質由来の 2 成分が残存することが確認された。この 2 成分の F_{max} 合算値 ($F_{max1}+F_{max2}$) は残存 TOC 濃度と良好な相関を示した。これにより、($F_{max1}+F_{max2}$) は難分解性 TOC の指標として有効である可能性が示され、サンプルの蛍光特性を用いて U-BOD 推定できる応用可能性が示唆された。

^{*1} 広島大学環境安全センター

(12) スクラロースを指標としたエンドメンバー法による下水道放流水の影響範囲評価

(濱脇亮次, 後田俊直, 花岡雄哉, 秋澤久美子, 梅原亮^{*1}, 西嶋渉^{*1}. 第 60 回日本水環境学会年会, 2026 年 3 月, 東京都)

日本最大の閉鎖性海域である瀬戸内海では、令和 4 年 3 月の瀬戸内海環境保全特別措置法(瀬戸内法)改正により栄養塩類管理制度が創設され、貧栄養化の進行を抑制するための新たな取り組みが進められている。その一環として、冬季に下水道放流水の栄養塩濃度を高めた放流水を特定海域へ放流する「下水道季節別運転」が瀬戸内海各地で実施されている。しかし、この運転による海域への影響範囲や寄与の程度を定量的に評価する手法は十分に確立されていない。本研究では、水質調査データを用いて海水中の下水道放流水の寄与率を推定することを目的とし、PCA により抽出した主要成分をトレーサーとして用いる EMMA (End-Member Mixing Analysis) 法を適用した。特に、下水道由来の指標として水中で難分解性であるスクラロースに着目するとともに、陸域と海域由来有機物の識別に有効な指標である SUVA (Specific Ultraviolet Absorbance) を組み合わせた下水道放流水の影響範囲推定手法について検討した。その結果、開発した手法は海域における下水道放流水の寄与率を定量的に推定できる点で有用であり、今後の栄養塩管理や季節別運転の評価に活用できると考えられた。

^{*1} 広島大学環境安全センター

(13) 瀬戸内海の栄養塩類管理に向けた水質予測支援システムの開発と社会実装

(東博紀^{*1}, 濱脇亮次, 鈴木元治^{*2}, 森川政人^{*3}. 第 60 回日本水環境学会年会, 2026 年 3 月, 東京都)

2021 年の瀬戸内海環境保全特別措置法の一部改正では、きれいで豊かな海の実現に向けて、栄養塩類管理制度が新たに創設された。これにより、地方自治体の計画のもと、特定の海域に栄養塩類を供給することも可能となったが、その実施には周辺環境の保全との調和・両立、海域や季節に応じたきめ細かな管理が求められている。そのため、計画策定に当たっては、可能な限り科学的知見に基づく効果や影響の予測が必要とされるが、その有力な手法である数値モデルシミュレーションは高度な専門知識・技術が必要であり、汎用的に利用可能なツールとは言い難い点が問題とされている。以上を踏まえて本研

究では、地方自治体等での利用を想定して、専門家でない方でも栄養塩類管理の評価が可能な水質予測支援システムを開発するとともに、社会実装に向けたプロトタイプの試験運用を実施した。

試験運用を希望したユーザーの多くは数値モデルを専門とする研究者ではなかったが、各機関で関心がある個々の海域において本システムによる水質予測を実施することができた。本システムの運用において、ユーザー側は数値計算に必要とされる高性能の計算機器を用意する必要がなく、GUI 操作に耐えるパソコンのみで良い点、シミュレーションが動くまでのハードルが低い点などが好評を得られたが、陸域流入負荷の起源別内訳の表示や入力方法の改善、計算結果の可視化のオプション拡大、計算実行時の待ち時間やエラーの表示など、ユーザーからの要望が多数寄せられた。

^{*1} 国立環境研究所, ^{*2} 兵庫県環境研究センター, ^{*3} 環境省