

5 掲載論文等要旨

5-1 保健研究部

(1) 広島県における新型コロナウイルス検査に影響を与える N 遺伝子変異の検出状況

(伊藤彩乃, 池田周平^{*1}, 平塚貴大, 増田加奈子^{*2}, 末井真菜, 鈴藤和, 島津幸枝, 高尾信一^{*3}, 中島安基江, 重本直樹. 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 33, 1-7, 2025)

新型コロナウイルスの一部の遺伝子検査診断試薬において、偽陰性等の影響を及ぼすことが報告されている N 遺伝子の C29200T 変異の実情を明らかにするため、広島県で解析した全ゲノム配列及び公知のデータを用いて広島県内、国内、世界での検出状況を調査した。調査の結果、流行当初から 2025 年 8 月までに、当該変異を持つウイルスが広島県内では 23 株 (0.46%)、国内では 2,188 株 (0.32%)、世界では 333,542 株 (0.20%) 検出されていたことが明らかとなった。当該変異は変異株・亜系統及び流行地域によらず保有されていたことから、病原体の遺伝子検査を行う際には、変異による検出率低下の可能性を踏まえ、検査精度を担保する方法の選択を視野に入れておく必要があると考えられた。また、新型コロナウイルスの全ゲノム解析による監視体制の継続は、検査に影響を与える変異を持つウイルスの検知及び注意喚起に重要な役割を果たしていることが示された。

^{*1} 広島県西部厚生環境事務所・保健所広島支所, ^{*2} 広島県健康福祉局食品生活衛生課, ^{*3} 広島県西部畜産事務所

(2) 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. 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 33, 8-15, 2025)

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。この E11 は 2018 年に広島県内で検出された E11 とは異なる lineage となり、短期間に同じ市内で確認されたことから地域的な流行があった可能性が考えられた。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 件を対象に患者の病態とウイルス型について遡り調査を実施した。

^{*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

(3) 菓子類等大麻含有食品からの THC 抽出精製法の確立

(菅田和子, 伊達英代. 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 33, 16-21, 2025)

複雑なマトリックスを有する菓子類等大麻含有食品から Tetrahydrocannabinol (THC) を抽出・精製する方法として、油脂分を多く含む食品にはヘキサン及びアセトニトリルを用いた液液抽出法を、糖分を多く含む食品には C18 固相抽出カラムを用いた抽出精製法をそれぞれ確立した。さらに、大麻含有疑い食品中の THC について、高速液体クロマトグラフ - トリプル四重極質量分析計 (LC-MS/MS) 及び高速液体クロマトグラフ - 飛行時間型質量分析計 (LC-QTOF/MS) による定性分析、ガスクロマトグラフ - 水素炎イオン化検出器 (GC/FID) 及び高速液体クロマトグラフ (HPLC) による定量分析を実

施した。

(4) カンナビノイド11成分の分析法の確立及び大麻含有食品中のカンナビノイド類の検出

(菅田和子, 伊達英代, 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 33, 22-27, 2025)

規制成分 Δ^9 -Tetrahydrocannabinol (THC) 及び Δ^8 -THC を含むカンナビノイド 11 成分について、高速液体クロマトグラフ - 飛行時間型質量分析計 (LC-QTOF/MS) を用いた一斉分析法により、同一分子式を有する成分を良好に分離可能な方法を確立した。また、確立した分析法を用いて、大麻含有食品を分析した結果、麻薬である Δ^9 -THC を検出するとともに、その他複数のカンナビノイドも検出された。

(5) 食品中のニコチン酸及びニコチン酸アミドの分析法の検証

(河野敏己, 井原紗弥香, 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 33, 28-34, 2025)

ニコチン酸 (NA) 及びニコチン酸アミド (NAA) の分析法は第 2 版食品中の食品添加物分析法で定められており、現在、固相抽出を用いた HPLC および LC-MS/MS による分析法の改正が検討されている。この検討法は、食肉製品を対象とした検証がすでに行われているが、食肉製品以外の食品を対象とした検証は十分に行われていない。今回、食肉製品以外の食品を対象に、検討法の適用可否について検討を行った。

食肉製品以外の食品における NA 及び NAA の妥当性確認試験の結果、真度、併行精度及び室内精度はすべて妥当性確認ガイドラインの目標値を満たしており、今回検証した検討法は、食肉製品以外の食品の分析においても適用可能であると考えられた。

(6) A large outbreak investigation of Legionnaires' disease associated with a public bath facility in Hiroshima, Japan, using PFGE, SBT, MLVA, and whole-genome sequencing

(Takahiro Hiratsuka, Noriko Nakanishi^{*1}, Hiroko Akita, Kanako Masuda^{*2}, Shoko Komatsu^{*1}, Ryohei Nomoto^{*1}, Junko Amemura-Maekawa^{*3}. Int J Med Microbiol, 321:151680, 2025)

In 2017, a large outbreak of Legionnaires' disease, involving 58 patients, occurred in a public bath facility in Hiroshima Prefecture, Japan. We analyzed 94 *Legionella pneumophila* strains isolated from patients and the public bath facility using molecular typing methods, including Pulsed-Field Gel Electrophoresis, sequence-based typing, multi-locus variable number tandem repeat analysis, and Whole-Genome Sequencing (WGS). Genotypes obtained using these molecular epidemiological typing methods were highly correlated with each other. *L. pneumophila* strains of various genotypes were isolated from the public bath facility, of which only ST2398 and ST2399 were isolated from patients. ST2398 and ST2399, isolated from patients, bath water, and swabs, derived from one common circulating system at the bath facility out of seven were found to be novel genotypes and a highly clonal genetic lineage by single nucleotide variant (SNV) analysis based on WGS. The result of haplotype network analysis based on SNVs showed that ST2398 and ST2399 differed only approximately 30-42 SNVs, and some environmental strains that differed by only 0-3 SNVs from patient strains were isolated. These results demonstrated that this outbreak was caused by *L. pneumophila* assigned to the ST2398 and ST2399 clades. We found that at least three patients were co-infected with different clusters of *L. pneumophila* serogroup 1. Our results show that several strains must be isolated from a single sample to consider the accumulation of mutations in water and co-infection when investigating outbreaks.

^{*1}Department of Infectious Diseases, Kobe Institute of Health, ^{*2}Hiroshima Prefectural Government, Health and Welfare Affairs Bureau, Food and Public Sanitation Division, ^{*3}Department of Bacteriology I, National Institute of Infectious Diseases

5-2 環境研究部

(1) 広島湾沿岸域における BOD₃ の長期変動解析—Chl-a を用いた推定手法による評価—

(濱脇亮次, 後田俊直. 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 33, 35-48, 2025)

広島湾では毎年夏季を中心に沿岸域の底層で貧酸素水塊が形成され、生態系に深刻な影響を及ぼしている。本研究では、広島湾における有機物分解能および酸素消費特性を把握するため、1981～2023 年の広域総合水質調査データを用い、クロロフィル a (Chl-a) から推定した生物化学的酸素要求量 (BOD₃) の長期変動を解析した。その結果、表層・底層ともに BOD₃ の長期的な増減傾向は認められず、Mann-Kendall 検定により有意な傾向は検出されなかった。このことから、過去約 40 年間に於いて広島湾の BOD₃ はほぼ横ばいで推移し、有機物分解能やそれに関連する栄養塩負荷等は大きく変化していない可能性が示唆された。BOD₃ は貧酸素水塊発生の予測や物質循環特性を把握するうえで有効な指標であり、今後も環境変動の早期把握に活用できると考えられる。

(2) 広島湾の都市部と島嶼部の干潟における生物生息環境、底生生物相及び物質循環機能の比較

(後田俊直, 濱脇亮次, 小田新一郎*. 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 33, 49-58, 2025)

広島湾内の都市部及び島嶼部に位置する干潟において、水質・底質・底生生物及び物質循環機能(有機物分解とそれに伴う栄養塩類の回帰)について調査を行い、地域性を比較した。直上水及び底質の有機物、栄養塩類、植物色素量は、島嶼部より都市部で高く、また、流入河川のある干潟で高くなる傾向がみられた。底生生物の生物相、個体数、現存量等は、都市部、島嶼部といった地域性には因らず、直上水や底質中の餌料(有機物量、植物色素量)の他、土壌粒子の均一性、地形、塩分、海藻藻場の存在等が関与していることが推察された。有機物分解活性の指標となる酸素消費速度(SOD)は、島嶼部より都市部の地点で高く、春季及び夏季に高くなる傾向がみられた。栄養塩の溶出は、SOD と同様に、島嶼部より都市部で高い傾向がみられた。窒素はアンモニア態窒素(NH₄-N)として溶出し、SOD との相関が高く、干潟生物の代謝活動により水中に回帰されているものと推察された。一方、リンは SOD との相関は低く、底泥への吸着が関与していることが推察された。特に島嶼部では、無機態リンが底泥に吸収されており、栄養塩類の回帰速度の違いが干潟の一次生産に影響している可能性が示唆された。

*広島県西部保健所

(3) 広島湾及び燧灘におけるアサリの成育・成熟の地域差と餌料環境

(後田俊直, 濱脇亮次. 全国環境研会誌, 51(1), 34-39, 2026)

相対的に富栄養な広島湾と貧栄養な燧灘の干潟においてアサリの成育・成熟について実態調査を行い、これらに差が生じた要因について各干潟の餌料環境により考察した。アサリは、広島湾の干潟では年間を通して成長するのに対して、燧灘の干潟では 11 月から 5 月にかけて成長が停滞した。肥満度は広島湾の干潟が総じて高く、肥満度及び群成熟度の結果から、広島湾の産卵盛期は春季と秋季の 2 回、燧灘では夏～秋季の 1 回のみと推察された。直上水のクロロフィル a は、広島湾の干潟で高く、特に燧灘で成長が停滞する 11 月から 5 月にかけては、5 倍以上の差があり、アサリの成長・成熟の地域差は餌料環境に起因していることが推察された。また、底生付着藻類の巻き上がり易さが直上水の

クロロフィル a の上昇に寄与し、アサリの成長・成熟の地域差に関与していることが示唆された。

(4) 広島湾における里海づくりのためのアサリ保全活動の取り組み

(後田俊直. 水環境学会誌, 49(A), No. 4, 131-134, 2026)

広島県は現在、瀬戸内海一のアサリ産地であり、アサリの保全活動が各地で行われている。当センターではこれまで里海づくり活動の普及・支援を目的として、調査研究を実施してきた。アサリの保護には、一般的に被覆網が用いられているが、広島湾内の被覆網漁場で調査を行い、被覆網によるアサリの保護効果を実証した。また、維持管理に係る労力を軽減した簡便な方法として網袋を用いた方法を検討し、本法によりアサリを漁獲サイズまで育成できることを実証した。これらの方法により、他の底生生物の種数や密度が増加すること干潟の炭素貯留量が増加することが確認され、アサリの保全活動の取り組みは、単にアサリの漁獲量を増やすだけでなく、水質浄化、生物多様性保全、CO₂の吸収・貯留などの多様な恩恵（コベネフィット）をもたらしていることが分かった。