

## 5 掲載論文等要旨

### 5-1 保健研究部

#### (1) 学生寮で発生した腸管出血性大腸菌 O26 集団感染事例の分子疫学解析

(東久保唯, 平塚貴大, 秋田裕子. 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 31, 1-6, 2023)

2022年に県内の学生寮で発生した腸管出血性大腸菌 O26 集団感染事例から分離された 16 株について、血清型別検査に加えて分子疫学解析手法である MLVA 法、PFGE 法及び SNPs 解析を実施した。分離された菌株は、血清型別検査の遺伝子型はすべての株で一致した。MLVA 法による解析では 16 株中 15 株が同一集団事例関連株と判断可能な 2 遺伝子座以内の相違であったが、1 株の結果が 3 遺伝子座の相違となり、判断の基準を超えた。これは伝播の過程でプラスミドを獲得したことによるものと考えられた。PFGE 法では、すべての株でバンドパターンの差異が 1 バンド以内であった。SNPs 解析では、すべての株間の変異差は 1 塩基以内であった。今回比較した 3 つの分子疫学解析では、わずかな差が確認されたものの、いずれの手法も同一集団事案の判断に有用な手法であることが示された。

#### (2) 2013 年から 2022 年までに広島県で検出されたノロウイルス GII.2 及び GII.4 Sydney の遺伝子解析

(末井真菜, 伊藤彩乃, 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, 31, 7-12, 2023)

現在当センターで行っているノロウイルスの遺伝子型の判定方法では、ノロウイルス遺伝情報の中で一つの遺伝子領域のみで検査を行っているが、二つの遺伝子領域で検査を行う方法が国際基準になっている。この度、2013 年から 2022 年までに当センターに搬入された急性胃腸炎患者のノロウイルス陽性検体のうち、検出数の多かったノロウイルス GII.2 と GII.4 Sydney について Dual Typing 法を用いて遺伝子型別を行い、系統樹解析を行った。その結果、当該期間においては、GII.2 は GII.2[P16]のみで、GII.4 Sydney は GII.4 Sydney[P16]と GII.4 Sydney[P31]の 2 つの遺伝子型が存在していたことが判明した。

#### (3) まつげ美容液中の医薬品成分等迅速分析法の確立

(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, 31, 13-18, 2023)

近年の市場拡大に伴い、県内でもまつげ美容液に関する相談件数が増加していることから、それらに含まれる可能性のある PGF2 $\alpha$  誘導体、育毛剤、発毛剤等計 6 成分の HPLC による定量法と、さらに 12 成分を加えた 18 成分の LC-QTOF/MS による定性分析法を確立した。また、確立した分析法により、令和 4 年度に広島県健康福祉局薬務課が実施した「無承認無許可医薬品実態調査」において買い上げ検査を実施したところ、PGF2 $\alpha$  誘導体、発毛剤及び育毛剤は検出されなかった。

#### (4) LC-MS/MS を用いた農産物を主原料とした加工食品中の残留農薬の一斉分析法

(井原紗弥香, 渡部緑, 中島安基江. 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 31, 19-26, 2023)

農産物を主原料とした加工食品中に残留する可能性のある農薬について、厚生労働省通知の「LC/MS による農薬等の一斉試験法 I (農産物)」を参考に、LC-MS/MS を用いた迅速一斉分析法を検討した。検討した分析法を用いて、りんごジュース、白菜漬け、いちごジャム及びレーズンを対象に添加回収試験を行ったところ、70 成分のうち 8 割の成分で回収率 70~120%及び CV 値 25%未満を達成し、良好な結果を得た。また、本法は厚生労働省通知の一斉分析法と比べ、使用溶媒量を約 3 分

の1に、試験溶液の調製時間を約3分の2に削減することができた。

## 5-2 環境研究部

### (1) 広島県における微小粒子状物質(PM<sub>2.5</sub>)の10年間の推移

(竹本光義, 久保田光. 広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告, 31, 27-32, 2023)

広島県では大気汚染防止法第22条に基づき、PM<sub>2.5</sub>質量濃度の監視を2011年度から実施し、成分分析についても2013年度から実施している。そこで本研究では、広島県におけるPM<sub>2.5</sub>の過去10年間の成分分析データを整理し、その推移について考察した。その結果、PM<sub>2.5</sub>質量濃度の減少傾向やPb/Zn比の解析結果等から、大陸からの越境汚染の影響が減少したことが示唆された。また、成分としては二次生成粒子(主に硫酸イオン)が減少していることが分かった。2020年度以降では、重油燃焼の寄与が減少しており、2020年1月に発効された船舶燃料油中の硫黄分規制強化の影響を受けたと考えられた。一方、同時期にCOVID-19の流行による人流活動・経済活動の抑制による大気質への影響も報告されており、複合的な要因によりPM<sub>2.5</sub>質量濃度が減少したと考えられた。

### (2) 京橋川の河岸干潟における泥分・有機物集積域の形成要因

(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, 31, 33-41, 2023)

京橋川の中～下流域に泥分・有機物集積域が形成される要因について、塩分遡上・高濁度水塊の現地観測と干潟底質の横断分布調査の結果から考察した。京橋川は緩混合型の塩分分布を示し、塩水遡上に伴う塩淡混合により凝集が起り、フロック化した粒子が河道内の広範囲に堆積しているものと推察された。潮位差の大きい大潮や河川流量が増加した場合の干潮時に中～下流域で高濁度水塊が観測された。掃流力の増加により上流で再懸濁した堆積物が移送され中～下流域で堆積し、泥分・有機物集積域が形成されるものと推察された。一方、泥分・有機物の集積は上流域の護岸沿いにおいてもみられた。上流域の護岸沿いは、掃流力の大きくなる低水時に干出するため堆積物は残留し、泥化すると推察された。

### (3) アスベストを含む建材を現場で検出できる

(濱脇亮次, 山本康彦. 展望とトピックス, 12, 2023)

アスベストを含む建材を安全かつ効率的に除去するには、工事を行う前にアスベストを含む部位を把握することが重要である。しかし、従来のアスベスト検査手法は、現場で測定することは難しく、迅速性に欠ける問題があった。一方、本研究で開発した「発色剤を用いたアスベスト検出技術」は、発色剤を含む水溶液に建材を浸漬して振り混ぜ、溶液の色変化を観察することで、建材中に存在するアスベストの有無を判定することができる。この技術はレベル1～3のアスベスト建材に対応しており、工事現場で低コストかつ容易にアスベストを検出する方法として活用できる。

### (4) ATR-FT/IR法及び蛍光X線分析法を用いた絶縁油中の簡易PCB濃度推定手法の開発

(濱脇亮次. 全国環境研会誌, 49(1), 37-40, 2024)

ポリ塩化ビフェニル(PCB)はベンゼン環が2つ結合したビフェニル環の水素が1から10個の塩素に置換した有機塩素化合物の総称であり、化学的に非常に安定でかつ不燃性であることから変圧器、コンデンサの絶縁油、熱交換器の熱媒体として大量に使用された。しかし、昭和43年のカネミ油症事件をきっかけにその毒性が社会問題化し、昭和47年以降製造・使用が中止された。その後、PCBをはじめとした残留性有機汚染物質(POPs)の世界的な汚染を背景にPOPsに関するストックホルム条約が発効され、我が国においてもPCB廃棄物の早期適正処理を目的としたポリ塩化ビフェニル廃

棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法(平成13年法律第65号)が制定され、PCB廃棄物の全廃に向けた取組が日本各地で積極的に行われている。PCB廃棄物は「高圧トランス・コンデンサ等」、蛍光灯安定器や感圧複写紙等の「安定器等・汚染物」、絶縁油としてPCBを使用していないがPCBに汚染された「微量PCB汚染物電気機器等」の3つに分類され、それらはPCB濃度に応じて「低濃度PCB廃棄物(PCB濃度:0.5~5,000mg/kg)」と「高濃度PCB廃棄物(PCB濃度:5,000mg/kg以上)」に分類される。通常、これらの分類は電気機器の銘板等に記載されているメーカー、型式、製造年月日等から判別するが、PCBの有無が不明な場合、分析を行う必要がある。一般に、絶縁油に含まれるPCBの分析は「絶縁油中の微量PCBに関する簡易測定法マニュアル3」によって行われるが、分析を開始してから結果が判明するまでに最低でも数日間を要する。また、PCBは化学的に安定である特性を有することから、環境中で分解しにくいいため、不適正な保管等を発見した際は、直ちに絶縁油に含まれるPCBの有無を分析し、PCBが検出された際は、直ちに環境中への漏洩を未然に防ぐ必要がある。本研究では、絶縁油中に含まれるPCBの有無を迅速かつ簡便に推定する手法の開発を目的として、全反射フーリエ変換赤外分光法(ATR-FT/IR法)及び蛍光X線分析法を組み合わせた絶縁油中の簡易PCB濃度推定手法について検討した。