＜年次報告書＞
第 2 年度（2025 年度）
日 ASEAN 科学技術・イノベーション協働連携事業（NEXUS）
日本－フィリピン「水の安全保障」研究領域

研究課題名（和文）	フィリピンラグナ州の水源から飲用水にわたるペルフルオロおよびポリフルオロアルキル化合物（PFAS）の体系的モニタリング調査
研究課題名（英文）	Systematic Monitoring Survey of Perfluorinated and Polyfluorinated Alkyl Substances (PFAS) in Laguna – from Water Source to Distribution End Point, Drinking Water
研究期間	2025 年 1 月 1 日～2027 年 12 月 31 日

氏名	所属 部署　役職
国末 達也	愛媛大学 沿岸環境科学研究センター　教授

1. 研究進捗状況と成果

① 研究構想にかかる成果

フィリピンでは浄水処理後の飲料水を含め水源の体系的な PFAS モニタリングは実施されておらず、環境水中の残留レベルに関する知見も極めて乏しいのが現状である。本研究では、フィリピンのラグナ州を対象に原水および飲料水中の PFAS レベルを明らかにすることで、ヒト健康リスクの評価とフィリピン国内における今後の PFAS 規制に有用な基礎データの提示を目的としている。

2025 年の乾季にフィリピン側（デ・ラサール大学とラグナウォーター）と共同でサンプリングしたラグナ地域(Binan, Santa Rosa, Cabuyao, Victoria, Pagsanjan)の井戸水、湧水、浄水場での処理過程の水、計 55 サンプルを昨年度確立した分析法で前処理・精製し、液体クロマトグラフ－四重極型タンデム質量分析計(LC-MS/MS)を用いて PFAS のターゲット分析を実施した。分析の結果、浄水場の原水（井戸水・湧水）から検出された PFAS の検出率と濃度は、PFBS、PFBA、PFOA、PFNA で相対的に高値であったが、PFUdA、PFDoA、PFTrDA、PFTeDA、PFNS、PFDS などの長鎖 PFCAs・PFSAs は検出率および濃度ともに低値を示した。この傾向は、PFAS の炭素鎖長に依存した水溶性や地下水中での移動性の違いを反映していると考えられた。また、中性 PFAS である FBSA および FHxSA、そして前駆体 PFAS である 8:2 FTS も低濃度ではあるが検出が認められた。浄水場地点別の PFAS 濃度を比較すると、18 地点のうち 8 地点の井戸水から少なくとも 1 種以上の PFAS が検出され、Cabuyao の浄水場で最高濃度が認められた。PFBA、PFBS、PFOA、PFNA、PFOS が相対的に高濃度で検出されたことから、単一ではなく上記複数の PFAS を含む共通汚染源の存在が示唆された。PFAS 濃度が高値を示した Cabuyao の浄水場で、原水（井戸水）、砂ろ過後、軟水処理後、塩素処理および脱マンガン・脱鉄処理後、そして最終上水の各処理段階における PFAS 濃度を比較した結果、処理工程の進行に伴う PFAS 濃度の有意な低減は認められなかった。同様に、原水から PFAS が検出された他の浄水場においても、砂ろ過、軟水処理、塩素処理、および脱マンガン・脱鉄処理が導入されていたものの PFAS 除去効果は認められず、既往研究で報告されている知見と整合的であった。また、昨年度フィリピンで入手したメーカーの異なる市販のボトル入り飲料水 9 種類と給水器由来の飲料水 2 試料についてもターゲット分析した結果、市販のボトル入り飲料水 2 試料で PFBS と PFOS が検出されたが、日本、欧州、および北米諸国で設定されている飲料水基準値・指針値を大幅に下回っていた。

② 国際研究交流の促進にかかる成果

デ・ラサール大学の若手研究者が 2025 年の 6～8 月および 11～12 月に愛媛大学（日本側 PI の研究室）に滞在し、LC-MS/MS を用いた PFAS のターゲット分析法を習得した。また、11 月にはフィリピン側 PI と研究参加者が来日し、得られた PFAS データと 2026 年のサンプリング計画に関するミーティングを愛媛大学で行った。

2026 年 4 月に日本側の PI と研究参加者 4 名がデ・ラサール大学を訪問し、フィリピン側の PI および研究参加者と PFAS 汚染と水の安全性に関する合同セミナーをハイブリッド開催した。合同セミナーには、デ・ラサール大学の若手研究者・学生およびラグナウォーターの関係者を含め総勢 62 名（リモート参加 59 名）が参加し、PFAS の課題を相互に理解すると共に、現地の若手研究者・学生からの質問に対応した。合同セミナー終了後に翌日から開始するサンプリングの最終打合せを行い、実際のサンプリングでは若手研究者と修士学生にサンプリング法を指導しながら計 52 の水試料を採取した。