＜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･ラグナ湖における未規制汚染物質の優先順位付けに基づく水道水質管理と水生生物保護による水の安全性の強化
研究課題名（英文）	Strengthening Water Security and Resilience through Prioritization of Emerging Pollutants for Drinking Water and Protection of Aquatic Life in Laguna Lake, Philippines
研究期間	2025 年 1 月 1 日～2027 年 12 月 31 日

氏名	所属 部署　役職
栗栖 太	東京大学 大学院工学系研究科　教授

1. 研究進捗状況と成果

フィリピンでは都市化と工業化の進展に伴い各種有機汚染物質による環境汚染が懸念される。しかしながら、汚染の監視体制は脆弱なままで、現状もよくわかっていない。そこで本研究では、スクリーニング分析法による調査の優先順位付けを提案すべく、ラグナ湖及び流域を対象とした調査を実施している。

昨年度における予備調査に基づき、湖・流入河川・水道の計 11 地点から、2025 年 7 月（雨季初期）、11 月（雨季終期）、2026 年 3 月（乾季）に採水した。採水時に水温、pH、電気伝導度、溶存酸素濃度を、現地実験室で懸濁物質濃度を測定した。帰国後にアニオン濃度、アンモニア濃度、溶存有機物濃度、吸光度を測定した。日本の要調査項目 97 物質を対象に、ターゲットスクリーニングによる分析を行った。当初計画では溶存態のみ分析対象としていたが、本年度において懸濁態からの回収、および分析を実施した。また、測定対象物質を増やすため、固相抽出法と大容量直接注入法を組み合わせる手法を確立した。

2 月・7 月に定量された 43 物質中、共通して定量されたのは 10 物質、2 月でのみ定量されたのは 22 物質、7 月でのみ定量されたのは 11 物質であった。定量された物質の用途は、工業用化合物（特に樹脂製造に関連する可塑剤･原料など）と農薬が主であった。7 月のほうが検出物質数が少なかった理由として、2 月は乾季、7 月は雨季のため、希釈により濃度が低下していたことが考えられた。生態リスクまたは人健康リスクの評価値である PNEC や TC を超過していた物質が 9 物質であった。これらの物質は、今後定量分析による詳細調査を実施する候補となる。

さらに対象物質を拡張するため､比国内で使用されている化学物質のデータベース 47108 種をもとに、LC/MS 分析可能な 10005　物質のリストを作成し、サスペクトスクリーニング分析を行った。全試料から 22334 コンポーネントが検出された。MS2 スペクトルが取得されたのは 3152 コンポーネント、プロダクトイオンスペクトルがスペクトルデータベース中のサスペクトリスト物質と強く一致していたものが 55 物質となった。55 物質のうち、19 物質の PNEC が得られた。19 物質について推定濃度と PNEC を比較したところ、4 物質が PNEC を超過しており、詳細調査候補を追加することができた。

「国際研究交流」活動としては、計３回、各５－６日間比国を訪問し、比国側研究者や大学院学生らとともに採水や前処理作業を共同で協力しながら実施した。雨季と乾季の現地状況の違いに適応した試料採取地点の選定、採取方法など、現地にて実際に交流することで初めて理解できたことも多かった。7 月訪問時には、比国政府各省の担当者の出席を得て、半日のワークショップを行い、プロジェクトの研究成果を比国の汚染物質管理へ展開するための環境を整えることができた。３月訪問時には、現地学生とともに流域の自治体の訪問、沿岸自治体における湖の監視機関の訪問も行い、湖の管理について互いの視点の違いを共有することもできた。

2. 代表的な成果事例

「論文」

A. Pandey, I. Kasuga, H. Furumai, F. Kurisu, Priority list of emerging contaminants in domestic wastewater treatment plants and their removal by different secondary treatment methods. *Journal of Hazardous Materials Advances* 21, 100969 (2026).

概要：新興汚染物質の下水処理施設における優先順位付けを行った。ターゲットスクリーニング分析における各物質の回収率や定量値の信頼性についても議論を行った。