＜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）	フィリピンにおける水の安全保障と公衆衛生の向上を目的とした水環境中および上下水処理システムでの新興微生物の汚染評価
研究課題名（英文）	Assessment of Emerging Microbial Contaminants in the Aquatic Environment and Water/Wastewater Treatment Systems to Enhance Water Security and Public Health in the 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
原本 英司	山梨大学 大学院総合研究部　教授
北島 正章	東京大学 大学院工学系研究科　特任教授

1. 研究進捗状況と成果

① 研究構想にかかる成果

2025 年度は、下水中の病原微生物を測定することで地域における感染症の流行状況を効率的に把握する「下水疫学調査」に関する研究に加え、宿主特異的な微生物遺伝子マーカーの検出に基づいて環境水中における糞便汚染源の実態を可視化する「微生物起源解析」に関する研究、浄水場における微生物等の汚染実態と低減効果の解明に関する研究に取り組んだ。

2 ヶ所の下水処理場（WWTP1・2）において流入水と放流水を採取し、微生物測定作業を実施した。4 種類の病原細菌（サルモネラ属菌（*invA*）、ウエルシュ菌（*cpe*）、カンピロバクター・ジェジュニ（*gyrA*）およびカンピロバクター・コリ（*ceuE*））と大腸菌（*sfmD*）を対象に、遠心濃縮法とろ過濃縮法の 2 種類の濃縮法による検出結果を比較し、いずれの微生物に対してもろ過濃縮法の法が検出率・濃度共に高い値を示すことを明らかにした。*ceuE* を除き、流入水中における病原細菌の濃度はほぼ一定の値を示し、これらの病原細菌による感染が定常的に生じていることが示唆された。下水処理工程での対数低減値には処理場によって大きな差があり、WWTP1 では平均 1.3～2.8 であったのに対し、WWTP2 ではほとんど低減は見られず、処理方式が異なることに起因している可能性が考えられた。また、現地で公衆衛生上問題となっている蚊媒介性感染症に対して下水疫学調査を適用するための技術開発にも取り組み、下水処理場と運河で採取した水試料に対して 4 種類の蚊媒介性ウイルス（デングウイルス、ジカウイルス、チクングニアウイルスおよび日本脳炎ウイルス）をリアルタイム PCR で測定し、日本脳炎ウイルスを最も多くの試料（80%）から検出することに成功すると共に、マルチプレックスデジタル PCR を用いた 4 種類のウイルスの同時検出系を構築した。

微生物起源解析に関する研究活動として、運河と河川において表流水を採取し、微生物濃縮作業を実施した。また、地下水を水源とする浄水場においても原水と浄水の採取を開始した。今後、これらの試料中の微生物遺伝子等の測定を実施する予定である。

② 国際研究交流の促進にかかる成果

2025 年 9 月にデ・ラ・サール大学においてワークショップとシンポジウム「The Pursuit of Water Security: Water and Wastewater Research and Collaboration」、2026 年 3 月に山梨大学と東京大学においてワークショップ「Workshop on the Assessment of Emerging Microbial Contaminants in Water」を開催した。2025 年 9 月～10 月に山梨大学の博士学生が現地に 1 ヶ月間滞在し、採水および実験作業を行った。

2. 代表的な成果事例

1. Eiji Haramoto, Towards social implementation of wastewater-based epidemiology: Advancing pathogen-detection methods and their application to Asian communities, 95th Annual Meeting of the Japan Society of Parasitology (2026).

概要：招待講演として下水疫学調査や微生物起源解析に関するこれまでの研究内容を発表し、本研究の取り組みについても紹介した。