

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

2025 年 7 月 30 日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会 長 藤 洋 作 様

所属部局・研究科 京都大学大学院・工学研究科・都市環境専攻

職 名・学 年 特定研究員

氏 名 湯 鈺

助 成 の 種 類	令和7年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研 究 集 会 名	第 22 回 健康関連水微生物学シンポジウム(WaterMicro2025)		
発 表 形 式	☐ 招 待 ・ ☒ ☐ 頭 ・ ☐ ポスター ・ ☐ その他(		
発 表 題 目	水環境中の大腸菌に共有する遺伝子の同定		
開 催 場 所	オランダ・アメルスフォールト・Flint Theatre		
渡 航 期 間	2025年 06月 13日 ～ 2025 年 06月 22 日		
成 果 の 概 要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版1枚程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 ☐ 無 ☐ 有()		
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	350,000円	
	使用した助成金額	350,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳 (差し支えなければ要した経費総額をご記入ください)	費 目	金額(円)
		航空運賃	164,184
		宿泊費	112,700
		滞在費	0
		学会参加費	76,926
		その他	0
以上に助成金を充当			
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 貴財団より助成をいただき、誠にありがとうございました。いただいた助成金は、渡航費および宿泊費など、国際学会参加に必要な経費の一部として大切に使用させていただきました。貴事業が今後も継続され、多くの若手研究者にとって学術的な挑戦と成長の機会を与える存在であり続けることを、心より願っております。		

成果の概要／湯 鈺

1. はじめに

Health-related Water Microbiology Conference は、国際水協会（IWA）の水中の健康関連水微生物学専門家グループによって主催される国際学会であり、水環境と公衆衛生に関する微生物学的課題を扱う専門家が世界中から集まる場として知られている。第 22 回にあたる本年の Watermicro25 は、2025 年 6 月 15 日から 20 日まで、オランダで開催された。

開催地であるオランダは、高密度な人口および畜産活動を抱える国土に、複数の国際河川が流れ込むデルタ地帯に位置し、水環境に対する多様な微生物学的リスクを内在している。また、気候変動の影響による集中豪雨や長期的な干ばつへの対応が求められる一方で、住民は都市の運河や自然湖、プールなど、さまざまな水域で安全に遊泳・レクリエーションを楽しむことを望んでいる。加えて、塩素消毒を用いない安全な飲料水供給や、農業用水としての水再利用、都市型の水循環管理など、持続可能で高度な水管理が国全体で推進されている。

このような背景のもと開催された本大会では、水中の健康関連微生物の分野における最新の研究成果が共有されるとともに、それらの知見が社会に与える影響について、国際的な視点から議論が行われた。

2. 大会の概要

会議は、プレナリー、口頭発表、ポスター発表、ワークショップに加えて、ネットワーキングを目的としたソーシャルイベントなど、多様な形式で構成されていた。とりわけ印象に残ったのは、下水処理水の再利用や合流式下水道越流水に関する発表であった。特に、塩素消毒を用いずに飲料水の安全性を確保する技術や、農業への安全な水再利用をめぐる規制と微生物リスク評価の最前線の研究は、持続可能な社会における水管理の実装可能性を強く感じさせるものであった。また、COVID-19 以降注目されてきた下水疫学の応用に関する複数の発表もあり、公衆衛生モニタリングの現実的手段として今後さらに発展していくことが期待される領域であることを再確認した。

3. 発表内容について

筆者は、本大会において「水環境中の大腸菌に共有する遺伝子の同定」に関する口頭発表を行った。薬剤耐性遺伝子の拡散は国際的に深刻な公衆衛生課題とされており、細菌間における遺伝子の水平伝播がその主要な要因の一つと考えられている。本研究では、水環境に生息する大腸菌の共有アクセサリ遺伝子に注目し、薬剤耐性遺伝子の拡散メカニズムを明らかにすることを目的とした。

2016 年から 2020 年にかけて、日本の琵琶湖南湖およびその周辺の河川、さらに 3 か所の下水処理場の二次処理水から採取した水試料より、大腸菌および薬剤耐性大腸菌を薬剤選択

培地の有無によって分離し、ゲノム解析を行った。異なる株間で 500 bp 以上かつ 100%一致する DNA 断片のうち、コア遺伝子を除いたものを「共有アクセサリー遺伝子」として同定・注釈付けした。

解析の結果、共有アクセサリー遺伝子の割合は河川や湖よりも下水処理水中で高く、薬剤耐性株においてはさらに高い傾向が見られた。加えて、これらの遺伝子群には可動性遺伝因子が多く含まれており、薬剤耐性遺伝子の拡散リスクが高いことが示唆された。本研究は、下水処理施設内における遺伝子の水平伝播の可能性と、それに伴う薬剤耐性遺伝子の環境中への拡散リスクを示すものであり、今後の詳細なモニタリングと制御戦略の検討に資するものと考えられる。



図1. 筆者が発表している様子

4. 学びと今後の展望

本大会を通じて、各国の多様な水環境と公衆衛生の現場における微生物リスク管理の現状を知るとともに、科学的知見の社会実装に向けた具体的な課題やアプローチについて多くの示唆を得た。特に、微生物リスク評価における定量的アプローチと、下水・再生水の安全性確保に向けた技術革新の方向性についての議論は、今後の研究活動においても重要な参考となると感じた。また、現地での議論や質疑応答を通して、国際的なネットワークの中で自身の研究がどのような位置づけにあるかを再確認する機会ともなり、今後は共同研究の展開や国際的なアウトリーチにも力を入れていきたいと考えている。

5. 謝辞

国際会議への参加は、日常の研究活動では得られない新しい視点やネットワークを築くための貴重な機会であるが、特に円安や物価高の影響がある昨今において、若手研究者にとっては経済的な負担が大きい。そのような状況下で、今回このようなご支援を賜り、無事に現地で研究発表および国際交流を行うことができたことに、心より感謝申し上げたい。今後も今回得られた知見をもとに、水環境微生物学分野の発展に寄与すべく、研究活動に邁進していきたいと考えている。