

日本ードイツ-チェコ共和国 国際共同研究「持続可能な社会のためのスマートな水管理」 2022 年度 年次報告書	
研究課題名 (和文)	集落規模の持続的水マネジメントを可能にする革新的水処理技術の提案と実証
研究課題名 (英文)	Innovative UV-LED applications to drinking water and wastewater treatment systems for sustainable water management in future communities
日本側研究代表者氏名	小熊 久美子
所属・役職	東京大学・准教授
研究期間	2020 年 4 月 1 日 ~ 2024 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
小熊 久美子	東京大学・大学院工学系研究科・准教授	日本チーム研究代表、ドイツ・チェコとの協議・調整、国内実証試験に係るすべての業務（試験地の選定と設営、試験実施、データ解析、行政・住民への情報還元など）、国内協力企業との交渉・情報共有、全体工程管理、成果の発信
橋本 崇史	東京大学・水環境工学研究センター・准教授	実証試験試料の水質分析、UV-LED と膜ろ過の併用に関する基礎的検討

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

三か国間の連携、協力企業との連携を維持する。また、実証試験協力者（行政等）に知見を還元する。2021 年度来の実証試験を継続し、装置の処理性能の経時変化を追跡する。2022 年度内に当該実証試験を完了し、装置を日本からドイツ DVGW に輸送して使用後の装置性能評価試験に供する。オンライン会議を継続しつつ、対面での会議実現を目指す。成果を国内外の学会等で発信し、分散型水処理や UV-LED 技術に対する社会的関心を高める。

3. 日本側研究チームの実施概要

前年から継続した国内某所での UV-LED 装置実証試験を、開始 1 年後の 2022 年 6 月で完了し、得られた微生物および物理化学項目のデータ（独立採水回数 $n=24$ ）を解析した。流水式（処理流量 50L/min）の UV-LED 水処理装置を現場で 1 年にわたり連続運転しデータを得た実証研究は世界的にも極めて貴重であり、大きな成果である（投稿準備中）。なお、得られた知見は実証試験地の行政にすべて報告し、その良好な結果を踏まえて、当該施設への UV-LED 装置実装が決定した。また、実証試験後の装置をドイツ DVGW に送付して性能評価試験（ポスト・バリデーション）に供し、1 年間の使用に伴う性能変化などを使用前と比較可能な形で得た。さらに、当該実証試験地で採取した水試料をチェコ RECETOX に送付し、UV-LED 処理水に含まれる医薬品類やエストロゲン活性の測定にもチャレンジした。これらの取り組みや得られた成果の一部は、2022 年 11 月に東京大学（オンライン併用）で開催した特別セミナーで 3 か国の研究者が口頭で発表し、知見を社会に発信した。

企業連携の観点では、当初からの協力企業 3 社（うち日本企業 2 社）に加え、チェコの民間企業から新たに参加希望の申し出があり、当該企業がチェコに所有する下水再生処理実証プラントにおいて UV-LED 装置の実証試験を開始した。

研究交流の観点では、研究メンバーによるオンライン会議を頻繁に実施したほか、ドイツ、チェコ、日本の各国で対面による研究打合せと施設見学を行った。ドイツ DVGW と水道技術研究センター（JWRC）の研究交流会をオンラインで開催したほか、DVGW から国内協力企業 2 社それぞれに対し装置性能評価の結果をオンラインで報告する場を設けるなど、国内関係各所との情報共有に努めた。

年間を通じて、学会参加、国内外企業との面談、応用物理学研究者との分野横断連携などを継続し、産業分野における UV-LED 素子・装置の開発や市場動向を精力的に調査するとともに、知見の社会発信に努めた。