

日本－イスラエル 国際共同研究「レジリエントな社会のための ICT」 2021 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	先進 ICT を用いた淡水生態系復元力の監視
研究課題名（英文）	Advanced ICT for monitoring freshwater ecosystem resilience
日本側研究代表者氏名	熊谷 道夫
所属・役職	立命館大学総合科学技術研究機構・客員研究教員・教授
研究期間	2018 年 6 月 1 日 ～ 2023 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
熊谷 道夫	学校法人立命館・立命館大学総合科学技術研究機構・客員研究教員・教授	SASV によるモニタリング
朴 虎東	国立大学法人信州大学・学術研究院理学系・教授	アオコのモニタリングと毒素分析
ウェルズ ジョーンシー	学校法人立命館・立命館大学・理工学部・教授	流動場のデータ同化
入江 政安	国立大学法人大阪大学・大学院工学研究科・准教授	流動水質モデルによる現象のモデル化と解析
王 ゲツキ	国立大学法人大阪大学・大学院工学研究科・学生	流動水質モデルに関するデータ収集と計算処理補助
永野 隆紀	国立大学法人大阪大学・大学院工学研究科・学生	流動水質モデルに関するデータ収集と計算処理補助
三好 建正	国立研究開発法人理化学研究所・計算科学研究センター・チームリーダー	流動場のデータ同化
吉山 浩平	学校法人立命館・立命館大学総合科学技術研究機構・客員協力研究員	アオコ発生に関わるレジームシフトの評価とレジリアンスの定量化

藤井 康之	学校法人立命館・立命館大学情報理工学部研究科・学生	自律型水面ロボットの開発
-------	---------------------------	--------------

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

2021 年度の研究目標は、SASV（ソーラーエネルギーを用いた自律型水面ロボット）を用いた毒性シアノバクテリア監視システムを日本側で開発を完了し、4 月にイスラエルの研究者と共同で琵琶湖での試験航行を行うことである。また、開発した数値モデルについて意見交換する。さらに、2022 年 3 月までにイスラエルのキンネレット湖で共同調査を実施し、これまでに開発したモニタリングシステムの高度化を計るとともに、調査から得られたデータを活用した数値モデルと数理モデルの完成を目指す。

3. 日本側研究チームの実施概要

本研究は、モニタリングチームとモデリングチームに分かれて研究開発を行っている。モニタリングチームの主体は、SASV（Solar-based Autonomous Surface Vehicle）の開発によるシアノバクテリアの監視システム開発である。2019 年度に第 2 世代のシステム開発を終了しており、2020 年度より実用機の開発に向けて最終段階に入っている。イスラエルでも同様な機器を開発し、2021 年度にキンネレット湖と琵琶湖での相互比較を行う予定であったが、COVID-19 の蔓延拡大のため、2021 年度には実施することができなかった。2022 年 8 月には、現地実験を実施する方向で調整している。

COVID-19 への対応策として、スマートフォンを用いたアオコ迅速監視システムの開発を実施している。2021 年度には、実験室レベルでうまく分離できるようになったので、今後、水面における光の反射を除去するようにシステムの改良を行うとともに、研究成果をベルリンで開催される国際陸水学会（SIL）で発表する予定である。

モデリングチームは、2020 年度までに数値モデルの構築を終了しており、2021 年度にキンネレット湖および琵琶湖でのフィールドデータを用いた実予測を目指していたが、COVID-19 の影響で実施することが出来なかった。よってモニタリングチームと同様に、2022 年 8 月にキンネレット湖を訪問し、研究成果を検証することを予定している。数理モデルでも興味深い研究成果が得られており、48 時間周期というアオコを形成する藻類の周期パターンが見いだされた。これは、小型のコロニーをもつ藻類の固有振動が、昼夜の周期と同期した結果、48 時間周期が実現されると考えている。さらに、生態系復元力のリスク評価に向けた取り組みも進行中である。