

日本—アフリカ 国際共同研究「環境科学」 2022 年度 年次報告書	
<b>研究課題名（和文）</b>	持続可能な水、エネルギー、生活、生態系保全のためのカリバ湖集水環境の評価
<b>研究課題名（英文）</b>	Assessing the Lake Kariba Catchment Environment for Sustainable Water, Energy, Livelihoods and eCOsystem hEalth
<b>日本側研究代表者氏名</b>	内田 義崇
<b>所属・役職</b>	北海道大学 大学院農学研究院・准教授
<b>研究期間</b>	2021 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
内田 義崇	Associate Professor, Institute of Agriculture, Hokkaido University 北海道大学・大学院農学研究院・准教授	モデル解析、気象データ解析、栄養素循環評価
広瀬 和世	General Manager, Space Industry Headquarters, Japan Space Systems Development and Utilization Promotion Organization 宇宙システム開発利用推進機構・宇宙産業本部・部長	衛星画像解析、現地検証調査
武田 知己	Senior Researcher, Space Industry Headquarters, Japan Space Systems Development and Utilization Promotion Organization 宇宙システム開発利用推進機構・宇宙産業本部・総括主任研究員	衛星画像解析、現地検証調査

中野 大助	Senior Researcher, Institute of Environmental Science, Central Research Institute of Electric Power Industry 電力中央研究所・環境科学研究所・上席研究員	生態系健全度評価
伊藤 千尋	Associate Professor, Graduate School of Humanities, Kyushu University 福岡大学・人文学部・准教授	地域における生活・社会環境変化の解析

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

本研究は、ザンビアとジンバブエの国境に位置する巨大な人工湖であるカリバ湖とその集水域の利用に関する持続性を評価することを目標としている。この人工湖は巨大であり、その水質や水資源量の精緻なモニタリングのために人工衛星画像やモデルの利用が期待される。今年度は、衛星画像を用いて湖の富栄養化を推測し、富栄養化が起きている地域を特定した。また、衛星から捉えられた水質の変化に関わる植物や藻類のタイプや水中の物理化学的特徴との関連性を明らかにした。さらに、植生、農作物、裸地などの色味に関するデータを収集し、地域に即したパラメータを更新した。土地利用の変化や水質劣化が顕著な流域を重点的に調査するエリアを決定した。さらに、対象国ザンビアにて 2010 年に実施されたセンサスのデータを用いて最新の人口動態を把握した。また、過去の国勢調査に関する区レベルのデータを解析し、都市人口の動態と分布の変化を把握した。また、カリバ集水域を利用する様々なステークホルダーへのインタビューを行い、ローカルレベルでの資源利用の変化とその背景を明らかにした。

## 3. 日本側研究チームの実施概要

まず、カリバ湖周辺の富栄養化現象を解明するために、衛星画像から得られる色味の変化によって捉えられていた水質の変化に関わる植物や藻類のタイプとの関連性を明らかにした。具体的には栄養塩への応答が異なる Water Hyacinth と African Elodea を対象とすることで、この湖全体の富栄養化の実態がわかる可能性が示唆された。さらに、自然生態系や農作物、土壌表面などの色味についても踏査によってスペクトルデータを蓄積し、水草の過剰繁茂が顕著にみられる年とそうでない年があることも明らかにした。

また、主要河川とその集水域に関して、人口密度、集水域面積、実測データの有無の観点から、ゾングウェ川集水域を事例研究対象地として絞り込んだ。ゾングウェ川集水域では 3 種類の土壌タイプが分布しており、それぞれの土壌タイプで土壌サンプリング調査が行われ、ザンビア大学で土壌理化学性を分析した。その結果、FAO（国連食糧農業機関）土壌マップ（1995 年）と比較して、土壌理化学性が異なることが明らかになった。粘土率が低いことは、この地域で既に土壌の流亡が深刻である可能性を示唆している。

さらに、現地では、ハビタット変化を及ぼす人的要因を明らかにするためのインタビュー調査を実施した。具体的には、森林管理、農業、漁業、ゴミ処理などを担当する機関からデータを収集し、また、水質や魚類に含まれる重金属量などを定量するための調査も行った。

カリバ湖周辺の村落においては、ダム湖建設前後の環境や人々の生活の変化、環境認識に関する調査を実施した。湖周辺に居住する人々は、ダム建設の際に移住を強いられた歴史的背景を持ち、ダム建設以前はザンベジ川の氾濫原を利用して通年耕作や漁撈を行い、河川との深い関わりがあったことがわかってきた。また、水辺の生物に関する民俗知識も

豊富であり、現在の住民の課題としては、安全な飲用水の確保、降水量の変動、ワニやカバなどの動物との関係が挙げられていた。