

| | |
|--------------------------------------|---|
| e-ASIA JRP(代替エネルギー) 2023 年度 年次報告書 | |
| 研究課題名（和文） | A S E A Nの再生可能エネルギー拡大のための持続可能経路の探索 |
| 研究課題名（英文） | Sustainable Pathways to Expand ASEAN Renewables |
| 日本側研究代表者氏名 | 芳村圭 |
| 所属・役職 | 東京大学 生産技術研究所・教授 |
| 研究期間 | 2023 年 4 月 1 日 ~ 2026 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 |
|-----|-----------------|-------------------|
| 芳村圭 | 東京大学・生産技術研究所・教授 | モデル開発・解析・プロジェクト管理 |

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

日本チームの目標は、地球規模の水文・水資源管理モデル「Today's Earth」のシステムを ASEAN 地域に適用し、気候変動が河川流量、ひいては水力発電に与える影響をシミュレートすることである。本年度は、気象変数、土地利用、土壌、水需要データなどの入力ファイルの準備、CMIP6 予測からの気象変数のダウンスケール・バイアス補正、ASEAN 諸国の高解像度ダム・貯水池データの収集、統合陸域シミュレータ ILS の構築を行う。

3. 日本側研究チームの実施概要

ASEAN における、近年の急激な経済成長と人口増によるエネルギー需要の急増に対する電力アクセスの確保は、ASEAN のエネルギー安全保障上重要であるが、同時に脱炭素化を両立する必

要がある。そのため、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーの活用が求められるが、気候変動や社会的経済的状況の影響を強く受ける可能性があり、その対策が必要である。そうした背景を踏まえ、2023年度は、以下の研究開発項目について研究を実施した。

1. 最新版の統合陸域シミュレータ（ILS）を用いた ASEAN 地域を含む陸域水循環シミュレーションの実施

1-1. 入力データ・大気フォーシングデータの整備

今年度は、Today's Earth（TE）の水平解像度を約 50km から約 10km に高めた実験のための準備を行い、手順のマニュアルを作成した。また、大気フォーシングデータの作成のために、機械学習を用いた手法（Yoshikane and Yoshimura, 2021）を用いることを決め、高い性能がだせるように、チューニングと高速化を進めた。

1-2. ダム操作モデルの改良

これまでに開発されたダム操作モデル（Hanazaki *et al.*, 2022）の問題点を調べ、その改良を施した。その結果、メコン川での河川流量シミュレーションの結果を観測されたものに近づけることに成功した。特にメコン川では 1990 年以降の新規ダム開発が進んでいるため、そうした新しいダムの影響を考慮して河川流量を調べていく必要がある。

1-3. ダムでの土砂堆積を考慮したモデルの実装・検証

ダムでは、水の流量を調整することの副作用として、土砂の堆積が避けられない。本研究では、これまでの全球土砂動態モデル（Hatono *et al.*, 2020）の改善を実施した。具体的には、降水に伴う土砂生産過程及び河川表層と河床における土砂流下過程、さらにはダムにおける土砂堆積過程について改善を実施した。その結果、ダムがあることで、浮遊土砂量（Suspended Sediment）の河口までの到達が、大河川の平均で 30%程度減少していることがわかり、全世界の土砂流出は、年間 119 億トン程度であると推計された。

2. 【相手国との共同実施】SPEAR プロジェクトワークショップの実施

2023 年 9 月 24 日、国立シンガポール大学（NUS）にて本プロジェクトの研究推進のためワークショップを行った。メージョー大（タイ）の Zieglar 教授はあいにくオンラインでの参加となったが、東大と NUS の研究メンバーは大勢現地で集合し（東大 6 名・NUS 17 名）、大変有意義な意見交換ができた。

3. 【相手国との共同実施】メコン川流域の再生可能エネルギー開発における気候異常の影響の推計

本研究では、洪水や干ばつといった気候の極端な変化によって、水力発電並びに再生可能エネルギーの計画にどのような影響を及ぼすかを調べた。その結果、干ばつと洪水は、再生可能エネルギー導入のタイミングに比較的大きな影響を与える一方で、総設備容量への影響は限定的であることがわかった。この結果は、2024 年の欧州地球科学連合大会で発表する。