

## 「DIAS 解析環境」利用共同研究（無償）課題成果報告書

提出日：2023年 3月 22日

課題番号	DIAS22-A004
研究課題名	全球土壌湿潤プロジェクト
フリガナ 申請代表者氏名	キム ヒョンジュン 金 炯俊
申請代表者の 所属機関名	東京大学生産技術研究所
研究実施期間	2022年 4月 1日 ~ 2023年 3月 31日

※「研究実施期間」は、年度報告書の場合は当該年度、最終報告書の場合は開始時～終了時を記入してください。

### (1)研究概要

過去100年の間に、気候システムの構成要素間の相互作用は大きく変化し、二酸化炭素の排出や土地利用の変化などの人為的な影響が、これらの変化の主要な原因であると指摘されている。過去数十年の間にモデルや観測が大幅に進歩したにもかかわらず、私たちの理解や地球規模での数値モデルへの実装はまだ不十分である。基礎となるメカニズムを表現し、相互作用の役割と範囲を理解することは、将来の気候を予測し、関連する変化の緩和を図る上で極めて重要である。全球土壌湿潤プロジェクト（GSWP2; Dirmeyer et al., 2006）の第2フェーズでは、10年間（1986-1995）にわたる13の土地スキームによる土地表面フラックスと状態変数の世界初の連続グリッド型マルチモデル分析が行われた。これは水文学のコミュニティで広く利用され、その成功はより長い時間スパンでのシミュレーションの計画へと発展している。今回提案する第3フェーズ（GSWP3）では、エネルギー-水-炭素サイクルの構成要素の長期的変化とその相互作用を調べるために、水・エネルギー・環境システムに関する100年にわたる包括的かつ広範囲のデータセットを作成し、陸上アンサンブルシミュレーションで適切なモデル検証を行う。また、モデルコミュニティによるモデル評価の取り組みにも貢献することができる。幅広く地表、水文、生態系モデルを含めることで、欠落・包含されたプロセスやモデルの不確実性の影響を調査する。

## (2) 課題の意義と目的

本研究の目的は、過去 100 年間の気候システムの相互作用と人為的な影響を理解し、将来の気候予測と変化の緩和に貢献することである。GSWP3 では、水・エネルギー・環境サイクルに関する包括的で広範なセットを作成し、陸上アンサンブルシミュレーションで適切なモデル検証を行う。モデルコミュニティによる評価の取り組みにも貢献することができ、欠落・包含されたプロセスやモデルの不確実性の影響を調査することができる。

## (3) 研究成果 - 実施内容と得られた成果、波及効果（国民生活の質の向上・産業振興・社会貢献へのつながり等）

「GSWP3」プロジェクトでは、過去 100 年間のエネルギー・水・炭素循環の相互作用の変化を調べるため、0.5 度の陸上グリッドを用いたマルチモデルアプローチ「EXP1（長期回顧実験）、長期未来気候（EXP2）、短期スーパーアンサンブル（EXP3）」が行われた。この実験では、陸面モデルや水文学モデル、生態学モデル、動的植生モデルなど、さまざまな種類のモデルを用い、土地利用/被覆、LAI、CO<sub>2</sub> などの結合プロセス関連パラメータの時間発展を考慮する。このプロジェクトの成果として、長期的な陸面再解析に使える陸面物理課程に関するフラックスと状態変数の広範囲なデータセットが作成された。さらに、異常気象、土地の炭素収支、大気への水やエネルギーの投入など、周囲の大規模な気候変動に対応する陸域の水・エネルギー・エコシステムのさまざまなプロセスの長期的変動に関する参照データセットとしても役立つものである。本研究で開発されたデータセットは第 6 次結合モデル比較プロジェクト（CMIP6）を含め様々な国際モデリングプロジェクトで標準データとして幅広く利用されている。それによって関連分野での科学的な発展に貢献することと共に気候変動影響評価の側面でも社会の長期的対応及び適応戦略に必要な情報の提供にも貢献している。