

【特別推進研究】

理工系（工学）



研究課題名 グローバル水文学の新展開

東京大学・生産技術研究所・教授

おき たいかん
沖 大幹

研究課題番号： 16H06291 研究者番号：50221148

研究分野： グローバル水文学

キーワード： 水文学、統合型水循環・水資源モデル

【研究の背景・目的】

大気水収支法による現代的なグローバルな水循環の研究の開闢、陸面モデルと河川モデルによる水循環推計の枠組みを用いたグローバルな水循環推計と世界の水資源アセスメントや気候変動影響への応用、そして水循環モデルへの人間活動の考慮など、代表者をはじめとする研究者らの先駆的な取り組みによってグローバルな水循環研究はここ20年で大きく発展した。

近未来にぜひとも実現したい全大陸 1km 空間解像度での過去から将来にわたる 1000 年間の水・エネルギー循環の推計に向けて、今後 20 年以上にわたって世界のグローバル水文学をリードできる次世代陸域モデル (Terrestrial Model in the Next Generation; TiMiNG) の数値シミュレーションシステムの基盤を本研究では構築する。

【研究の方法】

数値天気予報や将来の気候変動予測などに用いられる大気大循環モデルの陸面境界条件を与えるために大気モデルに従属して開発されてきた陸面モデルの研究蓄積と、斜面や河道における水動態に関する水文学的知見を組み合わせ、土地利用や植生の変化、湖沼や河川さらにはその氾濫などを陽に表現する陸域水・エネルギー循環モデルを、動的河川モデル (CaMa-Flood; Yamazaki et al., 2011) を軸として新たに構築する。さらに、貯水や取水、運河輸送や地下水汲み上げなどの人間活動を全球水循環モデル H08 (Hanasaki et al., 2008) から取り込む。

また、グローバル水文学では、外力と呼ばれる降水量や地上気温、風速、下向き放射量などの気象情報や、土地利用・土地被覆、植生量、土壌タイプ、地形など陸面情報、河道や湖沼の位置・面積割合といった情報が算定精度に対して大きな影響を及ぼす。そのため、これらのデータの収集・推計・整備、さらには公開を通じて当該分野の発展に寄与する。

これらと並行し、グローバル水文学における現代的な 4 つの課題に挑戦する。

- 1) 日本域における 1km 解像度での実時間計算
- 2) アラル海流域の 1km 解像度での 50 年分計算
- 3) 全大陸 1km 解像度での 1 年間計算
- 4) 全大陸 50km 解像度での 250 年陸域モデル計算 (第 3 期全球土壌水分プロジェクトの一貫として、世界をリードする)

【期待される成果と意義】

本研究は、近未来に全大陸 1km 解像度で 1000 年

分の水・エネルギー循環を推計しようという大きな目標に向けた基礎的研究開発である。

全世界の大学・研究機関等 50 グループ以上で利用されるようになった先端的な動的河川モデルを核とした次世代陸域モデルが新たに構築されれば、地球システムモデルの中で枝葉末節として取り扱われてきた植生や湖沼、河川、陸面における水・エネルギー循環だけではなく、土砂や栄養素などの物質循環とその長期変動を齊一的に扱う枠組が構築され、川幅など次世代陸域モデルに必要な境界条件のデータベース整備も含め、日本の陸域モデリング学術コミュニティが将来にわたって世界をリードできる基盤が構築されると大いに期待される。

また、次世代陸域モデル開発と並行して取り組む 4 つの研究課題はいずれもグローバル水文学において高い関心が寄せられているものの実現されていない課題であり、次世代陸域モデルの適用と検証、改良のいずれにも資すると共に、それぞれの課題解決は社会的貢献としても意義深い。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

Oki, T., and S. Kanae, 2006: Global Hydrological Cycles and World Water Resources, *Science*, **313**(5790), 1068-1072.

Hanasaki, N., S. Kanae, T. Oki, K. Masuda, K. Motoya, N. Shirakawa, Y. Shen, and K. Tanaka, 2008: An integrated model for the assessment of global water resources - Part 1: Model description and input meteorological forcing, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, **12**, 1007-1025.

Yamazaki, D., S. Kanae, H. Kim, T. Oki, 2011: A physically based description of floodplain inundation dynamics in a global river routing model, *Water Resour. Res.*, **47**(4), W04501.

【研究期間と研究経費】

平成 28 年度 - 平成 32 年度 340,700 千円

【ホームページ等】

<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/>