

陸面過程モデルによる地下水位の解析と検証 Simulation and Evaluation of Groundwater level with a Land Surface Model

○塩尻大也・田中賢治・田中茂信

○Daiya SHIOJIRI, Kenji TANAKA, Shigenobu TANAKA

Many global hydrological models are developed to evaluate the sustainability of water resources including groundwater resource. Kotsuki et al. (2012) has developed a global hydrological model, but consideration of groundwater has been insufficient. In this study, we improve a land surface model SiBUC, which is a main component of the model developed by Kotsuki et al. (2012), to simulate groundwater level. The SiBUC model has a three-layer model to calculate soil water movement, and another layer is newly added to simulate groundwater level in this study (SiBUC-GW). The new layer represents the unsaturated zone (UZ) on groundwater table from the bottom of the third layer to groundwater table. The governing equations for the UZ are a mass conservation equation and a relation between soil moisture and the thickness of the UZ. The simulation with SiBUC-GW was validated using a multi-layer soil model and real groundwater level datasets.

1. はじめに

世界の人口は急激に増加しており、それに伴う水資源需要の増加により水逼迫の深刻化が懸念されている。そのため水資源の持続可能性を全球規模で適切に評価することは重要であり、そのために様々な全球陸域水循環モデルが開発されている。特に地下水資源は取水量が涵養量を過剰に上回ることで、その分は二度と涵養されない非持続可能な水資源であり、その持続可能性評価が可能なモデルも近年開発されている。小槻ら¹⁾は全球陸域水循環モデルを開発し、水資源の持続可能性の評価を可能としたが、地下水については考慮されていない。そこで本研究ではそのモデルの主要構成要素の一つである陸面過程モデル SiBUC²⁾を改良することで、地下水についても考慮可能とする。

2. 研究概要

SiBUCでは土層を3層に分割することで土壌水分移動が解析されるが、本研究ではさらにもう一層を追加することで地下水位解析を可能とする。新たに追加する層は地下水面直上の不飽和帯 (Unsaturated Zone on groundwater table; UZ)であり、地下水面からその直上にある層の下端までの範囲をとるものとする。UZでの支配方程式には、その層内での質量保存則を用いる。しかし質量保存則にはUZ内の土壌水分量と層厚の2変数が含まれ、解くためにこれら2変数間の関係式が必要となる。そこで土層を多層に分割し詳細な土壌水分移動を解くことのできる多層モデルを開発し、それをを用いた数値実験を基に、未知の2変数間の関係式を見出し、これを第2の支配方程式とする。モデル精度検証は多層モデルの解析結果との比較・地下水位観測データとの比較を通して行う。

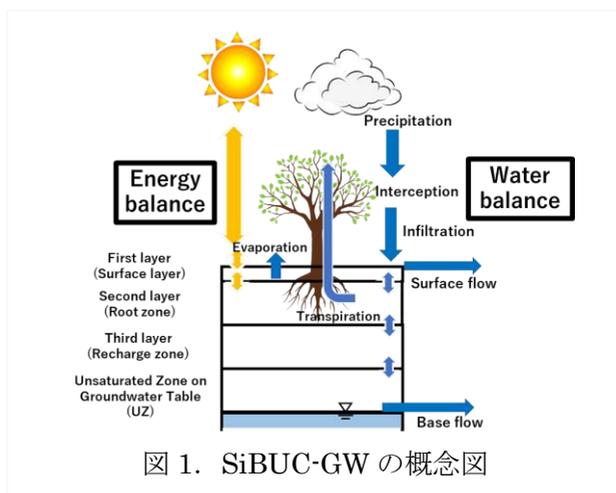


図 1. SiBUC-GW の概念図

参考文献

- 1) 小槻峻司, 田中賢治, 小尻利治, 浜口俊雄: 衛星データから作成した農事暦を活用した全球陸域水循環解析, 水文・水資源学会誌, Vol.25(6), pp.373-388, 2012.
- 2) Tanaka K., (2004), Development of the new land surface scheme SiBUC commonly applicable to basin water management and numerical weather prediction