

地下水資源の持続可能性評価に向けた全球陸域水循環モデルの改良

Improvement of a Global Water Cycle Model In-land toward Groundwater Resources Sustainability Evaluation

○塩尻大也・田中賢治・田中茂信

○Daiya SHIOJIRI, Kenji TANAKA, Shigenobu TANAKA

This study aims to improve a global water cycle model in-land to evaluate groundwater resources sustainability. Our model consists of land surface model (SiBUC) and river routing model (Kinematic-wave). In the simulation with SiBUC, the amount of groundwater recharge is experimentally assumed to be the difference between water that moves from second soil layer (q_{23}) to third soil layer and base flow (q_3). Groundwater resources sustainability is evaluated in the river routing model by setting a virtual groundwater tank. When the amount of groundwater withdrawal constantly exceeds groundwater recharge, such area is regarded as non-sustainable groundwater use area. The appropriate amount of groundwater recharge will be defined by comparing the change of terrestrial water storage (TWS) observed by GRACE satellite or field observation data of groundwater level.

1. はじめに

近年水需要が大きくなっている中、地下水の非持続可能な取水をしている地域が存在し、将来の地下水資源の枯渇が懸念される。持続可能な水資源利用を行ってゆくためには現在の水資源量を適切に把握・評価することが重要である。そこで本研究では全球陸域水循環モデルを改良することで、地下水資源の持続可能性の評価を可能とすることを目的とする。

2. 解析手法

本研究で用いるモデルは陸面過程モデル SiBUC¹⁾と流出過程 Kinematic-wave モデルから構成される。まずは陸面過程解析を行い、その出力である表層・基底流出を引き継ぎ変数として流出過程モデルと結合している。本研究では地下水についての解析を可能とするため、SiBUC を用いた地下水涵養量の算定を試みる。SiBUC では土壌は3層から成っており、第2層 (Root zone) から第

3層 (Recharge zone) へ移動する水 (q_{23}) から第3層から流れ出る基底流出 (q_3) を差し引いた値が地下水涵養量になると仮定し ($q_{23} - q_3$)、水収支の計算には含めず暫定的な値として扱う。ここで決定した地下水涵養量を用いて、流出過程と並列で地下水資源量評価を行う。各グリッドに仮想的な地下水タンクを設置し、地下水涵養量から地下水取水量を差し引いた値を積算してゆく。タンク内の水の量が常に負である場合、非持続可能な地下水取水が行われていることを表す。

3. 解析結果

本解析により地下水資源利用が非持続的である地域や逼迫度の高い地域を把握することができた。しかし地下水涵養量は暫定的な値であるため、今後適切な値を定めることが求められる。また地下水タンクの内容量の限界値は設定されておらず、一定量を超えた場合は涵養量が河川への流出となるような仕組みを作る必要がある。そこで GRACE によって観測される TWS(Terrestrial Water Storage)の変化量や地下水位の観測データ等との比較を行い、これらの値を決定してゆく予定である。

参考文献

1) Kenji Tanaka: Development of the new land surface scheme SiBUC commonly applicable to basin water management and numerical weather prediction model, doctoral dissertation, Kyoto University, 2004.

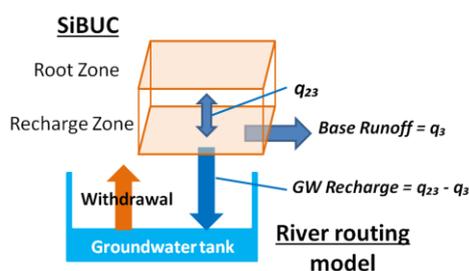


図1 地下水のモデル化概念図