

水流出モデルの枠組開発とシンプルモデル

Development of a framework and simple model for catchment-scale water flux

○ 藤本知世・五味高志・Roy C. Sidle
○ Chiyo Fujimoto, Takashi Gomi, Roy C. Sidle

We developed a distributed runoff model based on : (1) a simple logical algorithm associated with water flux and (2) a functional group framework. The simple model is comprised of four basic-level applications and two applied-level applications. Soil conditions included in the applied-level are soil depth, porosity, initial soil moisture content, water loss, infiltration capacity, soil water repellency, and water routing based on soil moisture and slope gradient. Good agreement between estimated and observed runoff in the 4.8ha Mie catchment suggests that even simple logical algorithms can simulate reasonable runoff response compared existing complex models.

1. はじめに

降雨-流出現象の定量化や流出量予測を行うために、物理則を基礎とした様々な分布型流出モデルの開発が進められてきた。近年の傾向として、広域現象を取り扱うために、より複雑な物理則を用いる傾向がある。ところが、これらの水流出モデルの結果が実流出現象や実流出量を再現できるとは限らないことも指摘されている。本研究では、水収支を考慮したシンプルなロジックを用いた場合に、水流出はどうかという実験的モデル(シンプルモデル)を作成した。同時に独自のロジックが比較的容易に組込める枠組関数群の開発も行った(図1)。

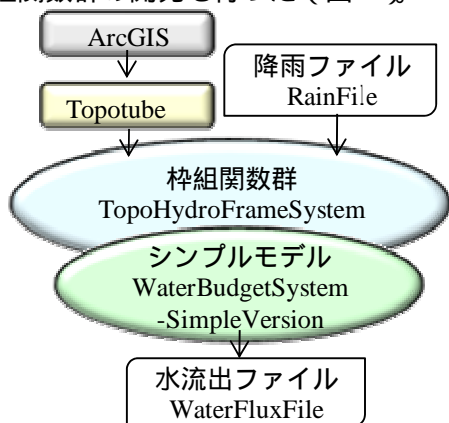


図1. 枠組関数群とシンプルモデルの構成

Topotube - 水流出に適したアルゴリズムで地形分割を行うシステム (Dhakal and Sidle 2004)

2. シンプルモデル

水の流れを流域の地形条件(斜面と流量)や土壌条件(土壌深や水分量)からモデル化しており、基礎的処理(4個)と応用的処理(2個)がある。

基礎的処理 - Normal (流路/非流路)・ Slope (傾斜)・ WaterVolume (水分量)・ TwoLayer (2層)

応用的処理 - Soil (土壌タイプ別の土壌パラメータ 使用)・ MultilSoil(“Soil”の複数層(現2層))

3. 土壌パラメータ

応用的処理で使用する土壌パラメータは、土壌深・間隙率・初期水分量・最低残存水分量・水分損失・土壌浸透能(Horton型表面流)・土壌撥水性・土壌水分量による流出・傾斜による流出を設定することができる。また、モデルのオプションとして降雨の初期遮断・オーバーフロー時の処理変更や出力形式指定などがある。

4. モデルの適応結果と考察

三重県大台町の4.8haの流域に適応した結果を図2に示した。土壌パラメータの調整により、モデルの出力は観測結果と近い値を得る事ができた。本研究結果から、分布型流出モデルにおいてシンプルなロジックを用いることによって、流出を再現することができ、シンプルモデルを用いた流域スケールでの流出プロセスの解明や流出予測手法の確立に向けて有効であることが示唆できた。

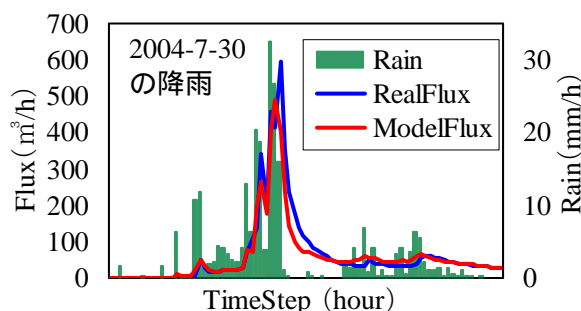


図2. シンプルモデルの計算結果と観測結果比較