

GIS ベース土砂生産・土砂流出モデルの開発と適用

Development of a GIS-Based Sediment Production and Sediment Runoff Model and Its Application to a Mountainous Catchment

○山野井一輝・河田暢亮・堤 大三・竹林洋史・宮田秀介・藤田正治
 ○Kazuki YAMANOI, Nobuaki KAWATA, Daizo TSUTSUMI,
 Hiroshi TAKEBAYASHI, Shusuke MIYATA, Masaharu FUJITA

Sediment transport processes in watersheds can be analyzed by coupling a sediment production model and a sediment runoff model. For convenience, it is desirable that these models are combined on the base of a common GIS. In this research, firstly, a model on sediment production due to freeze-thaw action was proposed using some meteorological parameters. Secondly, the sediment production model is linked with a sediment runoff model on GRASS GIS, and sediment production and the following sediment transport can be simultaneously simulated. Finally, this combined model is applied to the Takahara River basin. The validity of the model was verified qualitatively by comparing with the observation data on the sediment production, the sediment runoff and rainfall runoff in the watershed (120 words).

1. はじめに

土砂生産・土砂流出の過程は、多様な現象が関わっている。これらは、今まで個々の現象として研究が進められていたが、統合的に扱う複合型の土砂災害や土砂動態に関しては十分な知見が得られていない。そこで、本研究ではオープンソースの GIS を用いて統合的に計算を行うソフトウェア開発を行う。

2. 統合モデルについて

本統合モデルでは、GIS を用いることでデータの変形、整理を行う。以下のような流れで計算を動かすものとする。①：まず、GIS に DEM データ等の基礎となるデータを読み込む。②：GIS を用いて、適宜外部プログラムに必要な入力ファイルを作成する。③：②で作られた入力ファイルを用いて、外部のプログラムを実行する。④：得られた結果を整理して GIS に読み込む。これによって GIS のデータが追加される。⑤：②～④の場合に応じて 1 回ないしは複数回行うことで、多種多様な GIS のデータを作成する。⑥：得られた GIS のデータを基に最終的に回すシミュレーションプログラムの入力ファイルを作成し、シミュレーションプログラムを実行する。⑦：求める結果が出力される。これを場合に応じてグラフ等を用いて可視化する。

3. 統合計算に使用したモデル・データ

計算に使用したモデルは、泉山らによる凍結融解土砂化モデル¹⁾と、竹林らによる土砂動態モデル²⁾である。使用したデータは、国土地理院基盤地図情報数値標高モデル (10m メッシュ)、航空写真から作成した流域内崩壊地データ、穂高砂防観測所で観測された気象データ (気温・日射量など)、現地観測による粒度分布³⁾である。計算の対象流域は岐阜県高原川流域上流部とした。

4. 結果

本モデルを用いることで、個々のプログラムを実行する際に用意しなければならないデータの準備にかかる手間と時間が大幅に短縮され、利用者が手軽に計算を動かすことができるようになった。加えて、凍結融解から土砂流出までのプロセスを一度に通して計算することができた。このため、春季の生産土砂量が多くなるという性質が再現された。これは澤田³⁾による、「春季は小規模な出水でも土砂流出が起りやすい」という観測結果と、定性的な観点からよく合致している。

参考文献

- 1) 泉山寛明：風化基岩における凍結融解による土砂生産プロセスとそのモデル化に関する研究，京都大学博士論文，2012
- 2) 竹林洋史：地球温暖化が流域の土砂流出特性に与える影響，平成 20 年度近畿建設協会研究助成報告書 第 35 号，2009
- 3) 澤田豊明：山地流域の土砂流出に関する研究，京都大学博士論文，pp18-49,86-92，1985