

土砂生産から供給，輸送堆積過程を考慮した土砂流出モデル  
An Integrated Model of Sediment Production, Supply, Transport and Deposition

○山野井一輝・藤田正治

○Kazuki YAMANOI, Masaharu FUJITA

Sediment runoff phenomena consist of three processes; sediment production, sediment supply, and sediment transport. To develop an integrated numerical model considering each process, study watershed was divided into unit slope and unit channel. Then, we introduced numerical models for each process (i.e. freeze and thaw and gully erosion models as sediment production, talus erosion model as sediment supply and Egashira-Matsuki model as sediment transport) and combined on GRASS-GIS as a platform. Simulated seasonal variation of sediment discharge and spatial variation of river bed deformation reproduced tendencies of monitoring results. The quantitative accuracy of calculation was also confirmed by comparing with indirect bed load observation by hydrophone. (106words).

### 1. はじめに

山地流域における土砂動態を把握し予測することは、治水・利水のみならず、望ましい流砂環境を構築するためにも極めて重要である。しかし、山地河川で土砂が流出するまでの過程は、生産・供給・輸送の3過程からなり、個々の過程のみの予測では流域の状態を表現するのは困難である。そこで本研究では、それぞれの過程に数値モデルを導入し、それらを GRASS-GIS 上で統合的に解析させることで、山地流域の土砂流出を表現するモデルを構築し、現地への適用を行なった。

### 2. モデルの構築

本統合モデルでは、流域を単位河道・単位斜面の集合として捉え、それぞれに対して土砂生産・供給・輸送モデルを適用する。土砂生産モデルには、地質毎の基岩の凍結融解モデル(泉山ら, 2012)と、ガリーの侵食深推定法(芦田ら, 1983)を用い、各単位斜面に対して土砂生産量と生産タイミングを推定した。土砂供給モデルには、単位河道の河幅の変動に伴う河道脇の崖錐の侵食モデルを構築した。土砂輸送モデルとしては、江頭・松木モデル(江頭ら, 2000)を用い、水の流出計算とも統合的に扱った。

### 3. モデルの適用及び結論

神通川水系足洗谷を対象として適用した。対象期間は、慣らし計算として 2007 年～2011 年、本

計算として 2012 年とした。適用の結果として、流出現象のみを対象としたモデルでは表現されない、山地流域の土砂流出の季節変動(図 1)や流域内の土砂生産場との位置関係に着目した河床変動特性の差異(図 2)が、定性的に表現できることが示された。また、ハイドロフォンを用いた間接法による流砂観測との比較により、ある程度の定量的な精度が確認された。

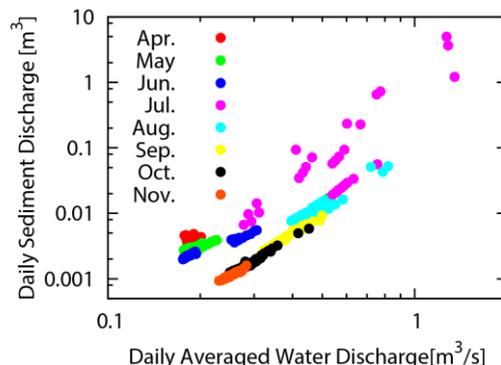


図 1 全流砂量の月別変動

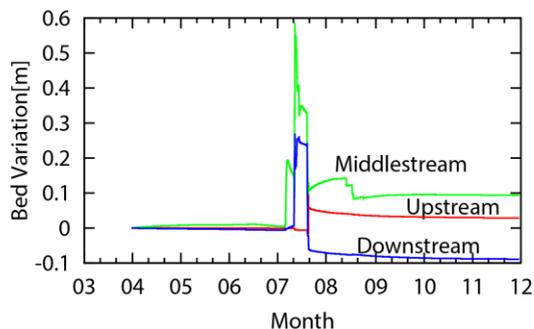


図 2 上, 中, 下流部の河床変動計算結果