

冬期土砂生産に対する気温上昇の影響変化予測

Prediction of Effect of Future Temperature Rise on Sediment Production in Winter Season

○堤大三・藤田正治・泉山寛明

○Daizo TSUTSUMI, Masaharu FUJITA, Hiroaki IZUMIYAMA

It is essential and urgent task to predict changes of sediment production due to possible global warming in the future, in research field of erosion control engineering. Weathering and erosion on bare slopes due to freeze and thaw action in winter season is one of the most important sources of sediment, as well as landsliding due to heavy rainfall. In the present study, we developed a numerical model to simulate the effect of freeze and thaw action on bare slope, combining atmosphere-subsurface thermal conductivity analysis. We analyzed the effect of freeze and thaw action on bare slope in Tanakami Mountains, imposing temperature change actually observed and temperature change which is 2 degree C higher than the actually observed temperature change assuming possible global warming. Simulated results indicate that the effect of freeze and thaw might drastically decrease sediment production by the temperature rise.

1. はじめに

近年、温暖化の影響による地球規模の気候変動が心配されており、それに伴う土砂災害形態変化の予測を行うことは重要な課題である。土砂災害に直結する斜面崩壊や土石流のほか、風化や侵食のように小規模ではあるが頻繁に起こる現象も、わが国における土砂生産源の支配的要因であり、気候変動に伴ってこのような土砂生産形態がどのように変化するかを予測することも必要である。

これまでの現地観測において、風化花崗岩からなる裸地斜面上で凍結融解作用により土砂が活発に生産されていることが観測されている。滋賀県田上山地の裸地斜面の流域（図 - 1 参照）を対象とした、一冬期間の気象要素変化と将来の気候変動を想定した仮想的な気象要素変化を与えたモデル・シミュレーションを行い、凍結融解による影響がどのように変化するかを予測を試みた。

2. 凍結融解計算モデルの概要

既往のモデルにおいては、一般的には観測されることのない地表面温度を境界条件として入力する必要があり、モデルの適用範囲が限定されている。そこで本研究では、大気と地盤両層の熱移動を、境界である地表面での熱収支を考慮して計算し、地表を含む地中温度分布を求めるモデルの開発しこれを用いた。モデルにおいて、斜面向きと勾配に依存した日射量変化を幾何学的に計算することで、裸地斜面の微地形変化にも対応できる。

シミュレーションでは、気温・水平面日射量・風速変化を入力値として、斜面向き・傾斜角ごとに地盤の温度分布変化を求め、それを元に、凍結融解の繰り返し回数、凍結面到達深さとその両者を包括した凍結融解強度指数を算出する。その結果を対象流域の地形変化に当てはめて、凍結融解による影響度分布を求める。

3. 結果と考察

シミュレーションの結果の一例を示す。対象流域は、滋賀県田上山地の若女裸地谷であり、冬期の実測気候要素と、2 の気温上昇を想定した気温変化を入力値とした。凍結融解強度指数は大幅に減少し、気候帯によっては気候変動によって土砂生産量が変化する可能性が示された。

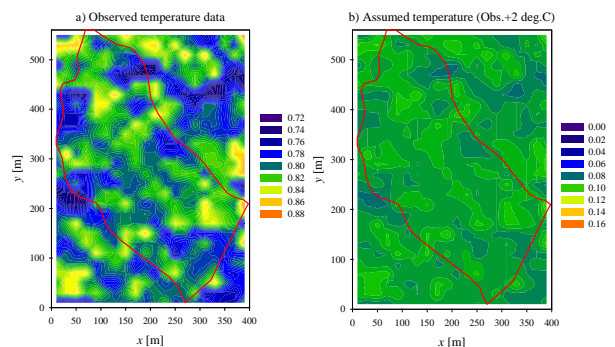


図 - 1 田上山地若女裸地谷における凍結融解強度指数の分布の変化：a) 現状（実測気温変化を入力）、b) 気候変動による気温上昇を想定（実測気温変化 + 2 を入力）