

データマイニングによる広域を対象とした斜面崩壊発生流域の推定 — 一時系列解析を用いて —

齋藤 仁, 中山 大地, 松山 洋

首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 地理環境科学専攻

連絡先: <saitou-hitosi@ed.tmu.ac.jp>

(1) **動機:** リモートセンシングや GIS を用いることで、統一された基準で広範囲の地すべり・斜面崩壊地の危険度評価を行うことが可能となる。このため、衛星画像を用いて斜面崩壊地を抽出し、その分布の解析や危険度評価を行う研究は多く行われている。しかし、これらの研究では、ある一時期の衛星画像しか用いていないため、斜面崩壊の発生や既存の斜面崩壊地の時間変化を議論することはできなかった。そこで本研究では、複数の衛星画像を時系列で解析し、斜面崩壊の発生する流域を推定するモデルの構築を試みた。モデルの構築には、「大規模なデータから思いがけないパターンを発見する」という特徴を持つデータマイニングを用いた。

(2) **アプローチ:** 対象地域は、大規模な斜面崩壊地が多く存在し、複雑な地形・地質構造からなる赤石山脈の南部山岳地域である(図1)。まず、1992年4月23日撮影の Landsat/TM 画像と、2002年4月18日撮影の EOS-Terra/ASTER 画像を比較することで、この期間(約10年間)に発生/拡大した斜面崩壊地を抽出した(図2)。これを、国土地理院数値地図50メッシュ(標高)、及び地質データと合わせて統計解析し、斜面崩壊流域推定モデルの構築を行った。ここで、モデルの説明変数は数値標高モデルより算出される地形量(標高、傾斜、斜面方位、Profile Curvature, Plan Curvature, 侵食高、未侵食高)と地質データである。また、目的変数及

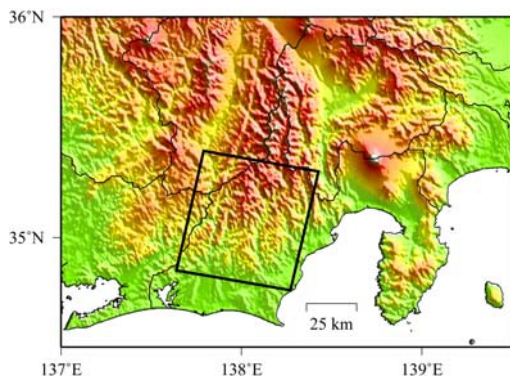


図1: 対象地域概要
黒枠の範囲を対象として解析を行った。

び学習/検証データは、1992年から2002年の10年間に発生/拡大した斜面崩壊地データである。なお本研究では数値標高モデルから得られる流域を単位として(図2)、モデルの構築を行った。

(3) **新規性と意義:** 複数の異なる時期の衛星画像を用いて時系列で解析することで、斜面崩壊の新規発生や既存の斜面崩壊地の拡大をとらえることが可能となる。また、モデルの構築にはデータマイニングの一つである Decision tree を用いた。Decision tree は、推定過程が定量的な条件の tree 構造として明示的に示されるため、斜面崩壊が発生する流域を推定する過程が理解可能となる。Decision tree を用いてモデルを構築する意義は、すでに齋藤ほか(2007, 日本地すべり学会誌)で示されている。そこで本研究では、Decision tree を用いて斜面崩壊が発生する流域を推定するとともに、推定される過程の解釈を試みた。

(4) **結果:** Decision tree を用いてモデルを複数構築したところ、どのモデルについても 10-fold cross validation (Witten and Frank, 2005)による正解率70%以上を得ることができた。モデルの tree 構造からは、斜面崩壊が発生する流域の傾斜は大きく、直線型の斜面形状が相対的に多いことが示された。また、同じ地質であっても発生/拡大する斜面崩壊の分布は一樣ではなく、地形的な影響を受けていることが明らかになった。

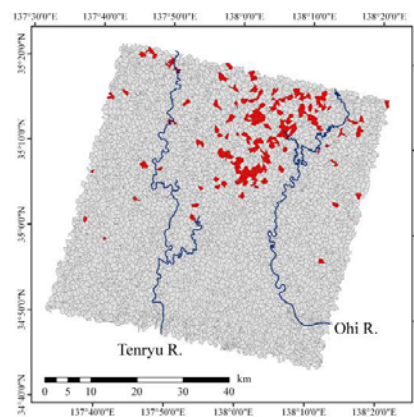


図2: 1992年から2002年の間に発生/拡大した斜面崩壊地が含まれる流域の分布。