

空中写真解析による大谷崩「一の沢」の年平均土砂生産量の評価

静岡大学大学院農学研究科 ○樋口 慈
静岡大学農学部 土屋 智、逢坂興宏

1. はじめに

大谷崩は静岡県中部を流れる安倍川源頭部に位置する大規模崩壊地である。その中でも「一の沢」流域は、山腹からの土砂生産が最も活発であり、豪雨時には土石流などにより多量の土砂が下流域へ流出している。河川源流域における土砂生産量を把握することは、河川のみならず海岸まで含めた総合的な土砂管理といった観点から欠かせない項目で、これには近年の情報処理技術を適用するのが便利である。空中写真や衛星画像から作成されたDEM(数値標高モデル)による地形解析は、適用事例としてその典型であり、なかでも解像度が高い空中写真の利用は、過去の蓄積された写真を容易に利用できるため、その期待は大きい。そこで本研究は、大谷崩「一の沢」における年平均土砂生産量を複数年代の空中写真から作成したDEMを用い、その地形変化量から定量的に把握することを目的とした。

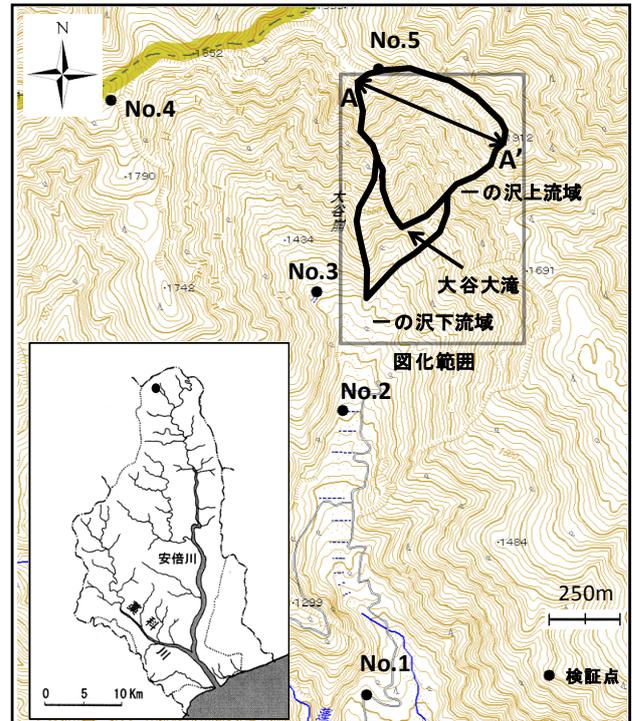


図-1 解析対象地と図化範囲

2. 解析対象地概要

解析対象地は安倍川源頭部に位置する大谷崩「一の沢」流域である(図-1)。「一の沢」流域は、大谷大滝(図-1 中)を境に上流域と下流域に分けられる。「一の沢」上流域は大谷崩の中でも石礫の生産が活発であり、土石流の発生が毎年恒常的に確認されている。大谷崩の地質は古第三紀層の瀬戸川層群に分類され、砂岩・頁岩及び砂岩・頁岩互層から構成されており、断層・褶曲による破碎が著しい。

3. 解析方法

解析には林野庁より入手した1975年、1990年、2008年に撮影されたステレオペア空中写真を用いた。デジタル写真測量のソフトウェアはERDAS社のLPS 2010を用い、各年代の5mメッシュのDEMを作成した。作成したDEMの精度は図-1中の検証点における地上座標を基準とし、標定モデルから画像マッチングにより算出した地上座標と比較・評価した。作成したDEMに十分な精度があると判断した後に、DEMを差分することにより地形変化を求め、その地形変化量から土砂生産量を算出した。

4. 結果及び考察

表-1には、解析により得られた各年代のDEMの精度検証結果を示した。これより、各年代のDEM精度に大きな差は見られず、標高の誤差も標準偏差で2m程度であることから、地形変化を把握できる精度があると判断した。図-2には、DEMから作成した各年代の横断面図(図-1中、A-A')を示した。図-2よ

表-1 精度検証結果

No.	1975年			1990年			2008年		
	x(m)	y(m)	z(m)	x(m)	y(m)	z(m)	x(m)	y(m)	z(m)
1	2.0	1.5	-0.5	0.8	2.4	0	-6.5	-0.5	1.9
2	-2.2	0.9	-2.6	3.9	-0.7	1.7	6.6	-2.0	-1.9
3				4.0	2.2	2.7	5.1	-0.4	2.1
4	-9.2	1.5	3.0				-5.8	3.1	2.2
5	0.3	6.8	-0.4	1.0	6.7	0.7	-0.4	3.1	0.5

x...+は東、-は西方向への誤差 y...+は北、-は南方向への誤差 z...標高の誤差

り年代進行とともに「一の沢」の斜面下部にあたる谷部分では浸食による土砂流出で標高が低下していく様子が見られる。斜面上部では変化はあまり見られないが、斜面傾斜が急な溪床付近では地形変化が大きい個所が存在する。図-3 には「一の沢」流域を含む矩形域（図-1、図化範囲）について、1975年と2008年のDEMを差分した結果を示した。図-3より、「一の沢」上流域では、浸食による標高の低下（最大約26m）が見られ、下流域では土砂の堆積による標高の上昇（最大約27m）が見られた。

図-3 の範囲のうち植生の影響がほとんどない「一の沢」上流域（面積0.20km²）を対象に、DEMの差分によって求めた1メッシュあたりの標高変化量に面積（5m×5m=25m²）を乗じ、加算して地形変化から土砂生産量を評価した。図-4 には、1975年を基準に2008年まで「一の沢」上流域における土砂変動量の推移を示した。これに見るように、いずれの年代も浸食が卓越し、活発な土砂生産と流出を生じたことがうかがえる。1995年を基準に1990年では約71万m³、2008年には126万m³の浸食量を示している。これに対して、堆積量は1990年では23万m³、2008年では約5万m³と少ない。ここで評価した浸食量を土砂生産量におきかえると、1975年から2008年に至る約33年間における年平均土砂生産量は約3.7万m³/年となる。また、流域面積で除し年平均侵食速度を求めると、約183mm/年となった。

5. おわりに

大谷崩と同じ静岡県にある富士山「大沢崩れ」の土砂生産量（花岡ら、2007）から年平均浸食速度を算出すると、約148mm/年が得られる。大谷崩「一の沢」上流域は183mm/年で、「大沢崩れ」よりも土砂生産は活発であることが分かる。今回の解析では「一の沢」上流域から約3.7万m³/年土砂流出があったと評価したが、十分な精度検証をしていないので、レーザープロファイラ等を用いた検討が必要と思われる。

参考文献

花岡正明・富田陽子・伊藤誠記（2007）：大沢崩れと富士山の土石流，富士火山，P407-425

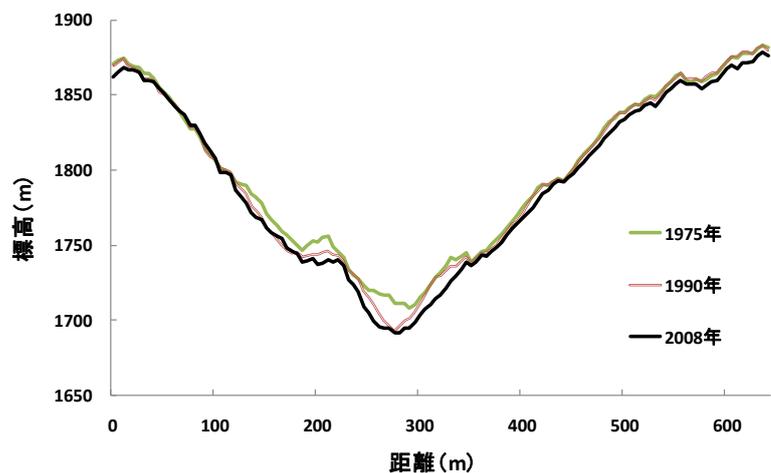


図-2 横断面図（図-1中、A-A'）

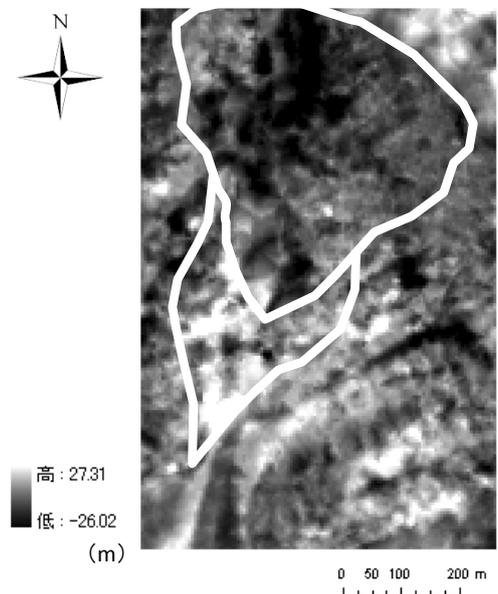


図-3 差分結果

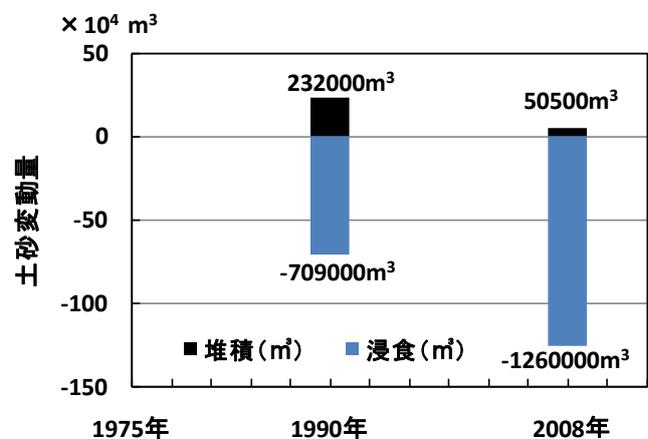


図-4 一の沢上流域の土砂変動量の推移