

標高変化と統計による土石移動の推計に関する研究

名古屋大学大学院 学生会員 ○吉田圭介
名古屋大学大学院 正会員 杉本賢二・奥岡桂次郎・谷川寛樹

1. はじめに

循環型社会を形成する上で物質フローを把握することは極めて重要である。しかし、隠れたフロー(HMF: Hidden Material Flow)と呼ばれる経済統計には現れない資源採掘などに伴い発生するフローがある。我が国の物質フローでは、日本の国内資源約7.8億トン¹⁾に対し土石のHMFが約4.5億トン²⁾存在すると報告され、その重要性が指摘されつつもその把握は十分であるとは言えない。

黒岩ら(2012)³⁾は、大阪府岬町を対象にして数値標高モデル(DEM: Digital Elevation Model)を用いて土石移動量を推計した。DEMによる推計値は、公表されている土砂移動量の約70%の移動量を示すということが明らかになった。広範囲における土砂移動の定量化や、土砂移動や地理的要因分析を行うことはHMFの動態を解明する上で有益である。

本研究は大阪府全域を対象地とし、地理情報システム(GIS: Geographic Information System)を用い、DEMから土砂移動量を推計し、統計情報から推計した土砂移動量の比較し、検証を行った。

2. 研究方法

本研究では、1987年から2002年における大阪府全域の土石移動量をDEMと統計情報を用いて推計した。

研究手順を図1に示す。推計方法として、GISを用い大阪府における標高の時系列変化に基づいた土石移動量と、統計データに基づく土石移動量の結果を比較した。

(1) DEMに基づく土石移動量の推計

標高の時系列変化に基づく土石移動量は、GISを用いてDEMから推計値を求めた。1987年のDEMは国土地理院刊行の数値地図50mメッシュ(標高)、2002年のDEMは基盤地図情報10mメッシュ(標高)を使用した。DEMのメッシュサイズを50mに設定し、同一地点における標高データの差分計算を行い、体積の変化を求めることで二時点間の土石移動量の推計を行った。

(2) 統計情報に基づく土石移動量の推計

本研究では、1987年から2002年における経済産業省による砕石統計年報⁴⁾、砂利採取業務状況報告集計表⁵⁾の原石採取量および砂利採取量、国土交通省による建設副産物実態調査⁶⁾における建設汚泥および建設発生土に着目し、統計値に基づいた人為的な土石の移動量を推計した。その際、建設汚泥および原石採取量は重量で表記されているため、重量換算係数⁷⁾に基づいて体積への変換を行った。

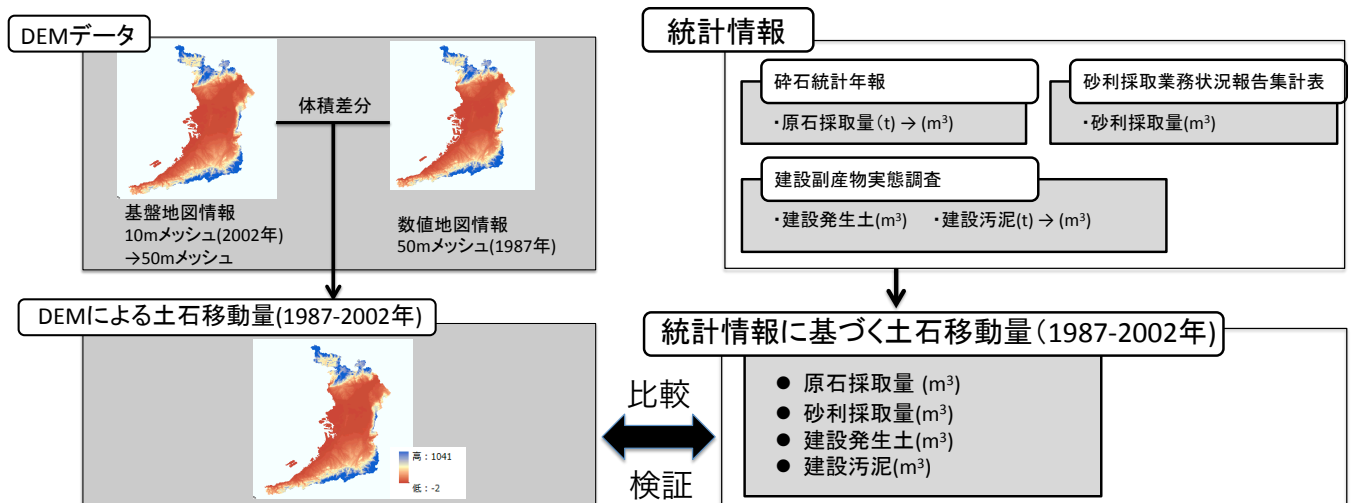


図1 本研究の手順

3. 推計結果および考察

1987年から2002年における大阪府全域の土石移動は、DEMを用いた推計では240百万m³、統計を用いた推計では215百万m³であった。黒岩ら(2012)³⁾の結果を適用すると、DEMによる土石移動の推計値は約4割増加するため、推計値は約344百万m³となる。この推計値と統計情報による土砂移動量を比較すると、その差分は129百万m³となった。図2にDEMと統計情報による土砂移動の推計値を示す。また、図3に1987年と2002年の大阪府の標高を示す。推計値の誤差要因は、1)自然現象による土石移動量、2)DEMの高さ精度、3)HMFの把握、4)DEMの原本測量年期、の4つが挙げられる。

自然現象による土石移動は、DEMによる土石移動の推計値のみに含まれるため、統計値には現れない。また、本研究で用いたDEMの高さ精度は、数値地図50mメッシュ(1987年)が±7.2m、基盤地図情報10mメッシュが±5m (2002年) で、大阪府の標高に影響を与えたと考えられる。そして、HMFは統計情報に含まれていない。また、数値地図50mメッシュは原本修正年期(1987年)を基準とした年度設定を行ったが、一部

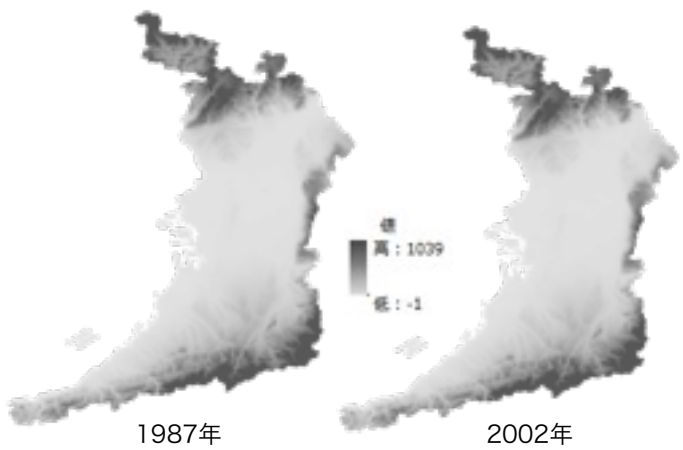


図3 大阪府の標高分布

地域では原本測量年紀(1961年)の地形が利用されているため、推計値に誤差が生じたと考えられる。

4. おわりに

本研究において、大阪府を対象とした標高の時系列変化による土石移動の推計量と、統計情報による土石移動の推計量を比較し差分を検討した。今後の課題として土石採取地、採取量と土石の投入先、投入量に着目し、それらの関連性を検討する必要がある。

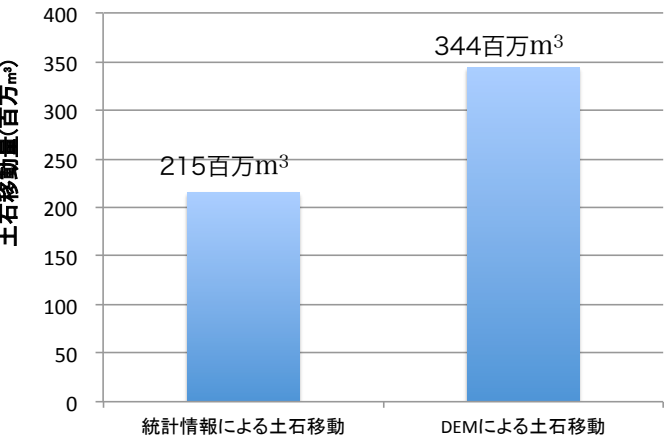


図2 DEMと統計情報による土石移動の推計値

表1 統計に基づく土石移動の内訳	
内訳	土石移動量(百万m ³)
原石	79.6
砂利	5.7
建設発生土	123.6
建設汚泥	6.3
合計	215.2

謝 辞

本稿は、環境省環境研究総合推進費 (S-6-4, 1E-1105) の助成を受けて行われたものである。ここに感謝の意を記します。

引用文献

1) 環境省:日本の物質フロー2006 , 2006.
2) 環境省総合環境政策局編:平成21年度環境統計集.
3) 黒岩史, 奥岡桂次郎, 杉本賢二, 谷川寛樹: 標高の時系列変化に基づく人為的な土砂移動量の推計に関する研究, 第40回環境システム研究講演集, pp35-40, 2012.
4) 経済産業省:砂利統計年報, 1987-2002.
5) 経済産業省:砂利採取業務状況報告集計表, 1987-2002.
6) 国土交通省:建設副産物実態調査, 2000, 2002, 2005, 2008.
7) 国土交通省:建設副産物実態調査送料調査票, 2005.