

数値地図を用いた斜面崩壊ハザードマップの精度について

熊本大学工学部 学生会員 ○藤田 淳子 熊本大学工学部 正会員 北園 芳人
熊本大学大学院 学生会員 柿原 孝一郎

1.はじめに

山地や丘陵地が多く周りを海で囲まれた日本では、各地で自然災害に悩まされており、特に集中豪雨や台風による土砂災害では毎年甚大な被害が発生している。そこで土砂災害から国民の生命を守るため平成 13 年に土砂災害防止法が制定され、ソフト対策が注目され始めた。その中のひとつにハザードマップがある。本研究室では例年標高をデジタイザ入力して危険度評価を行っていたが、デジタイザ入力では多大な労力と時間が必要になり広範囲の解析を行うことが困難である。また北原の研究¹⁾では数値地図 50m メッシュ標高データを用いて解析しているが、精度は確認されていない。よって本研究では 2003 年 7 月の集中豪雨で発生した斜面崩壊により誘発された土石流で甚大な被害を受けた熊本県水俣市宝川内集・深川新屋敷地区を対象に、デジタイザで入力した標高データ(以下デジタイザ入力)と比較することで数値地図 50m メッシュ標高データ(以下 50m 数値地図)の精度を確認し、より精度の高いハザードマップを作成することを目的とする。

2.研究概要

危険度評価には斜面崩壊危険度予測システム²⁾を用いるが、小川の研究³⁾より斜面崩壊の要因として考えられる起伏量、斜面形状、最急傾斜角、土地利用、表層地質、集水面積の 6 つのアイテムのうち、デジタイザで入力する土地利用、表層地質以外は標高データにより計算される。山口の研究⁴⁾により、国土基本図(1/5000)を用いた場合 50m 格子点標高データと 25m 格子点標高データを比較すると 25m 格子点標高データのほうが精度が高いことがわかっている。よって、デジタイザ入力及び 50m 数値地図の両データを 25m 格子点標高データに計算し、比較する。

3.研究結果

(1) 標高比較

デジタイザ入力及び 50m 数値地図の両データの計算値と目測値(165 箇所)を比較した(図 1)。±5m 以下の誤差がデジタイザ入力では約 82%であるのに対し、50m 数値地図では約 41%しかない。よってデジタイザ入力

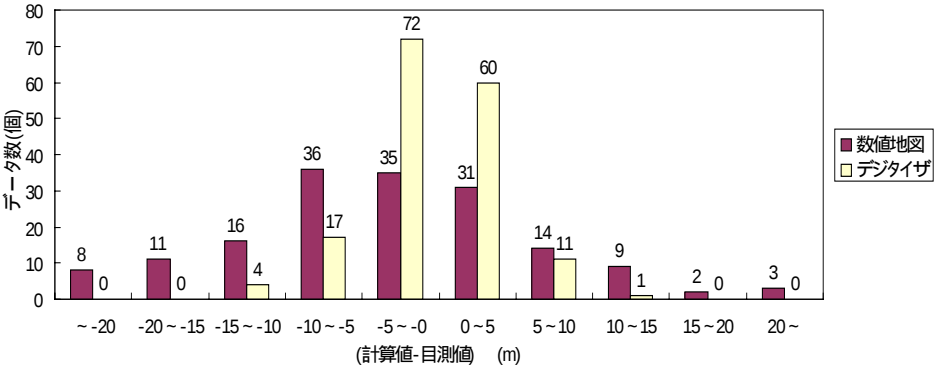


図 1 標高誤差のヒストグラム

による計算値のほうが目測値に近く、より精度が高いと考えることができる。しかし、両データの各目測点での目測との誤差を比較(表 1)したところ、全体の約 73%はデジタイザ入力のほうが目測との誤差が小さかったが、約 22%はデジタイザ入力よりも 50m 数値地図のほうが目測との誤差が小さくなり、さらに約 4%はデジタイザ入力と 50m 数値地図の目測値との誤差が等しくなった。つまり 50m 数値地図のほうがデジタイザ入力よりも目測値に近い箇所もあることがわかる。よって引き続き両データを用いて危険度評価を行い、そこで精度を確認する。

表 1 目測との誤差の比較

誤差	個数	%
デジタイザ<数値地図	121	73
デジタイザ>数値地図	37	22
デジタイザ=数値地図	7	4
計	165	100

(2) 危険度評価

小川の研究³⁾で求められた、対象地と同じく火山岩が多く分布する阿蘇地域を対象とした数量化 類結果を用いてそれぞれのデータで危険度評価を行った(表 2, 表 3)。各的中率の計算方法は下のようになる。

表 2 的中率(デジタイザ)

		評価		合計
		崩壊	非崩壊	
実 際	崩壊	a 343	b 84	a+b 427
	非崩壊	c 9389	d 9380	c+d 18769
合計		a+c 9732	b+d 9464	e 19196

{ 全的中率=50.7%
崩壊地の中率=80.3%

表 3 的中率(数値地図)

		評価		合計
		崩壊	非崩壊	
実 際	崩壊	a 225	b 202	a+b 427
	非崩壊	c 5572	d 13197	c+d 18769
合計		a+c 5797	b+d 13399	e 19196

{ 全的中率=69.9%
崩壊地の中率=52.7%

{ 全的中率(%)=(崩壊に的中した格子数+非崩壊に的中した格子数) / 全格子数=(a+d) / e
{ 崩壊的中率(%)=崩壊に的中した格子数 / 実際に崩壊した全格子数= a / (a+b)

表 2 より、デジタイザ入力の中率の全的中率は 50.7%と低めになっているが、崩壊地の中率は 80%以上と高くなっている。これは崩壊箇所はほぼ崩壊危険地と評価され、さらに非崩壊箇所も崩壊と評価しているためと考えられる。50m 数値地図の場合は、表 3 より全的中率 69.9%であり、70%近くと良好な中率になっているが、崩壊地の中率は 52.7%と低くなっている。これはデジタイザ入力結果とは逆に、非崩壊箇所は非崩壊と評価されたが、実際の崩壊箇所も非崩壊と評価してしまっているためと考えられる。崩壊予測の点から考えると、実際の崩壊箇所はすべて崩壊危険地であると評価されることが理想的なので、50m 数値地図のデータを用いて危険度評価するよりも、デジタイザ入力した標高データを用いて危険度評価したほうが精度の高いハザードマップを作成することができると判断する。

4. 考察

ハザードマップを作成する際、数値地図 50m メッシュ標高データを用いるとデジタイザ入力データを用いるよりも精度が低くなることがわかった。50m 数値地図の精度が低い要因として、デジタイザ入力のデータ数が 3km×4km では約 15,000 個あるのに対し、50m 数値地図の標高データは 1 メッシュあたり約 46m×59m で、3km×4km で考えるとデータ数は約 4,400 個と 50m 数値地図のデータ数がデジタイザ入力データに比べて大幅に少ないことがあげられる。

しかし、デジタイザでの手入力では広範囲を解析するには非常に時間と労力がかかる。数値地図のデータを用いて精度の高い結果を導くことができれば、より広範囲の解析を行うことが可能になる。現在数値地図 10m メッシュ標高データが部分的に作成されているが、10m メッシュになれば 3km×4km で考えた場合データ数が約 12,000 個となりデジタイザ入力によるデータ数に近づき、精度の向上が期待される。よって数値地図の 10m メッシュ標高データが早く全国を網羅することが望まれる。また、土地利用や表層地質の数値地図の作成が進むことも期待される。

(参考文献)

- 1) 北原真由美：斜面崩壊危険地のハザードマップの作成, 平成 15 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, 第 1 分冊, pp.394-395, 2004.
- 2) 寺園忠彦：地盤情報を用いた斜面崩壊危険度予測システム開発に関する研究, 平成 9 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.552-553, 1998.
- 3) 小川巧己：斜面の崩壊危険度の評価法, 熊本大学卒業論文, 2003.
- 4) 山口善克：斜面崩壊の予測に関する研究, 熊本大学大学院修士論文, 1995.