

数量化理論による広域崩壊地の危険度評価

広島工業大学 工学部 島 重章
株式会社 東建ジオテック ○平本 和則

1. はじめに

わが国のように山地の多い国では、大規模開発が各地で行われる等、斜面との関わりが多くなり、斜面崩壊等の土砂災害が増加する傾向にある。この傾向は今後も続くものと考えられ、これらに対する対策が急務とされている。ここでは、リモートセンシング技術を利用し作成した人工衛星データ（風化区分図・土地利用現況図）および、地図データ（傾斜区分図・表層地質図・水系区分図）をもとに数量化分析（Ⅰ類・Ⅱ類・Ⅲ類）を行い、広域崩壊地の危険度マップを作成して、崩壊に対する危険度評価を行うものである。

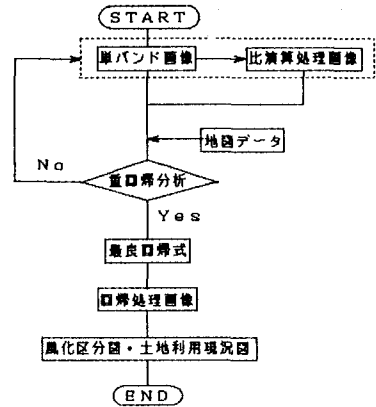
2. 現地の概要

調査地域は、広島県西部に位置する広島県山県郡加計町である。この付近は、広島市デルタを形成する太田川の中上流域からなる地域で、主として大起伏山地を形成している。流域内の平坦地の発達は極めて悪く、中流部においては蛇行の地形がみられる。山頂部及び山腹には侵食小起伏面が分布し、調査地域の大部分は急傾斜地で占められる。

この付近の風化の特徴は、広島型花崗岩の深層風化が挙げられる。従って、ここでは風化の進行の少ないものから順に $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ とする。¹⁾ 土砂災害発生の一因としては、この風化が大きく関係しているものと考えられる。従って、風化の著しく進んだ γ 区分地域の分布を広域に把握する事が重要となる。

3. 人工衛星データの解析

使用した人工衛星データは、災害発生後の1989年12月25日観測のLANDSAT/TMデータである。このデータを用いて風化区分図・土地利用現況図の回帰処理画像を作成する。解析手順は Fig.1に示す。ここに回帰処理画像とは、地図データと画像データのCCT値との高い相関を示す重回帰分析の結果を画像処理するものである。ここでは、TMデータを解析手順に従って処理したもので、風化・土地利用表示画像に最適だと考えられる単バンド画像・比演算処理画像を抽出し、風化度・植生との相関性を示す重回帰式をもとに、回帰処理画像を作成したものが風化区分図・土地利用現況図である。²⁾



4. 数量化分析による危険度評価

解析を行うにあたり、衛星データによる風化区分図・土地利用現況図および、地図データによる傾斜区分図・表層地質図・水系区分図を、500m四方の区画に分割した。Table. 1に示す各要因のカテゴリーを各区画について設定し、数量化分析を行う。

① 数量化分析Ⅰ類 数量化分析Ⅰ類は、斜面崩壊の履歴を対象に、外的基準を未崩壊(100)・崩壊(200)とし、要因を風化度・傾斜・植生・表層地質・水系として行う。その結果求まる予測値により斜面崩壊の危険性の高いものから順に危険度ランクA・B・C・安全とし、Fig. 2に示す。

② 数量化分析Ⅱ類 数量化分析Ⅱ類は、斜面崩壊の履歴を対象に外的基準・要因は数量化分析Ⅰ類と同様に行う。その結果求まる崩壊箇所の判別得点と未崩壊箇所の判別得点とを検討して危険度評価を行う。危険性の高いものから順に危険度ランクA・B・C・安全とし、Fig. 3に示す。

③ 数量化分析Ⅲ類 数量化分析Ⅲ類は、求められる固有値をもとに危険度評価を行い、要因を風化度・傾斜・植生・表層地質・水系・崩壊履歴として行う。その結果から求まる固有値をもとに、Table. 2に示す

危険度評価点を作成する。この結果より各要因において風化度では γ ・傾斜では 30° 以上・植生では人工針葉樹林・表層地質では花崗岩・水系ではランクBで高い得点が得られた。更に危険度評価点を区画毎に算出し、危険性の高いものから順に危険度ランクA・B・C・安全とし、Fig.4に示す。

5. あとがき

人工衛星データを用いて回帰処理画像を作成し、そのデータをもとに数量化分析を行えば、斜面崩壊に対する危険度評価が可能であることが判明した。更に今後現地データの集積検討を行い、斜面崩壊に対する要因を探り出して行きたい。

Table.1 各区画におけるカテゴリ一覧

要因	番号	カテゴリ	要因	番号	カテゴリ
風化度	1	α	表層	1	砂
	2	β		2	花崗岩
	3	γ		3	凝灰岩
傾斜	1	$0^\circ \sim 3^\circ$		4	安山岩
	2	$3^\circ \sim 8^\circ$		5	花崗岩
	3	$8^\circ \sim 15^\circ$	水系	1	なし
	4	$15^\circ \sim 20^\circ$		2	ランクE
	5	$20^\circ \sim 30^\circ$		3	ランクD
	6	$30^\circ \sim$		4	ランクC
植生	1	水田		5	ランクB
	2	人工針葉樹林		6	ランクA
	3	天然針葉樹林	外的基準	番号	カテゴリ
	4	天然広葉樹林		1	未崩壊(100)
	5	湿交林		2	崩壊(200)
	6	市街地			

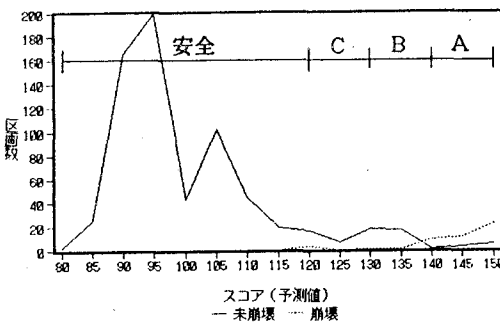


Fig.2 スコア分布図 (数量化分析Ⅰ類)

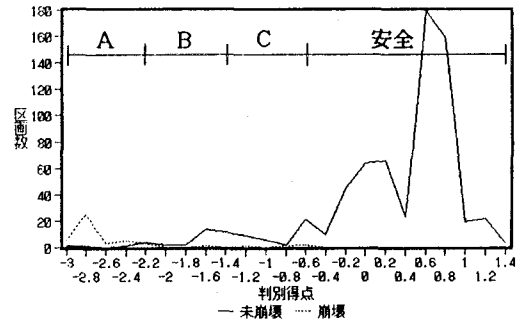


Fig.3 スコア分布図 (数量化分析Ⅱ類)

Table.2 危険度評価点一覧表

風化度	α	2.0	砂	6.0
	β	4.0	花崗岩	4.0
	γ	10.0	凝灰岩	2.0
傾斜	$0^\circ \sim 3^\circ$	2.0	安山岩	2.0
	$3^\circ \sim 8^\circ$	2.0	花崗岩	10.0
	$8^\circ \sim 15^\circ$	4.0	なし	6.0
	$15^\circ \sim 20^\circ$	6.0	水	ランクE 2.0
	$20^\circ \sim 30^\circ$	8.0	ランクD	4.0
	$30^\circ \sim$	10.0	ランクC	6.0
植生	水田	6.0	水	ランクB 10.0
	人工針葉樹林	10.0	ランクA	4.0
	天然針葉樹林	2.0		
	天然広葉樹林	4.0		
	湿交林	4.0		
	市街地	6.0		

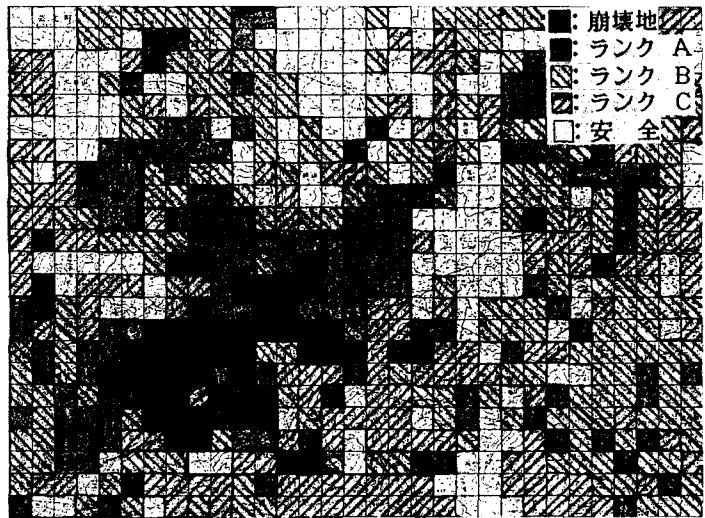


Fig.4 危険度マップ (数量化分析Ⅲ類)

(参考文献)

- 1) 広島県企画振興部：土地分類基本調査「加計」(1988)
- 2) 島・上村：人工衛星データによる広域崩壊地の評価について、土木学会中国四国支部第45回研究発表会、1993,5