# 衛星データと数量化分析を用いた山地斜面の崩壊予測

1. はじめに

わが国は、急峻な地形や脆弱な地質・地盤に覆われ、 毎年多くの自然災害に見舞われている。自然災害のな かで特に、気象災害による山地崩壊や土石流などが多 発し、人的・物的損失を被っている。

このような、災害の多発に伴い、防災事業は国・県・ 町・村をあげて対策が講じられている。しかし、少子 高齢化に伴い投資余力の減少が予測されるなかで、防 災基盤の整備、安全な土地利用の誘導など、ハード面 とソフト面を一体的に整備し、効率化を図る必要性が ある。

そこで、瞬時に広い範囲を観測することができる人 工衛星データを用いた地盤情報を得ることで、効率的 な防災事業につながると考えられる。

本研究は、まず地球観測衛星 LANDSAT-7 号のデ ータを用い、既存の現地調査データ(傾斜、土地利用、 表層地質など)との相関を検討することで、地盤情報 を解明した。さらに、得られた地盤情報を基に数量化 分析第 II 類を適用することで、豪雨などの気象災害を 誘因として発生する斜面崩壊の危険個所の予測を試み た。解析対象地域は、山地斜面崩壊による土砂移動現 象が頻繁に発生している中国山地の大山山腹斜面(図 1)とした。

#### 2. 解析方法

2.1 使用した人工衛星データ

本研究で使用した衛星データは、2000/10/19 観測の LANDSAT-7 号の ETM+データである。画像データと して得られる 1 画素は 30m 四方を示す。

### 2.2 画像解析の流れ

衛星データから地盤情報を解明するためには、地表 面に存在する多数の事象との相関関係を検討すること が必要である。ここでは、このような空間情報の解析 広島工業大学大学院 学生会員〇胡 隆之 広島工業大学工学部 正会員 島 重章

は、現地調査データを教師データ(既知データ)とす る重回帰分析を用いた。その結果、得られた最良回帰 式から、重回帰モデルによる地盤主題図を作成した。 図2に全体的な解析の流れを示す。



図1 調査対象地域(大山:衛星画像)



キーワード : リモートセンシング・斜面崩壊・数量化分析・危険度評価

連絡先(広島工業大学工学部 住所:〒731-5193 広島市佐伯区三宅2-1-1 電話:082-921-3121 )

#### 3. 数量化分析第Ⅱ類の適用とその結果

本研究では、斜面崩壊の危険箇所を予測するために、 多変量解析の中から判別分類を行うことを目的とする 数量化分析第II類を適用した。なお、表1に示すアイ テム/カテゴリーは、重回帰分析によって得られた地盤 情報である。また、数量化分析第II類では、危険度を 評価する基準となる外的基準を決める必要がある。こ こでは、外的基準に傾斜区分と土砂厚区分を用いた2 つの判別画像を作成し、表2に示すように危険度を区 分した。



図3 危険度評価図(外的基準:傾斜区分)

続いて、図3・図4に示す沢の流域内の危険度の占有 率を比較したところ、外的基準を傾斜区分としたもの よりも土砂厚区分としたものの方が、危険度の大きい 箇所が多い結果となった。その一方で、それぞれの沢 ごとで同じように比較したところ、二ノ沢・三ノ沢で は同様の傾向が得られたが、一ノ沢は表5 および表6 に示すように逆の傾向を示した。これは、縦断面形状 を見ると、一ノ沢の勾配は3 つの沢のなかで最も急で あること、また、二ノ沢・三ノ沢の斜面の傾斜が類似 していることが影響しているものと考えられる。

#### 4. おわりに

以上より、衛星データや数量化分析を用いることで 効率よく災害発生の危険箇所の予測が可能となると考

#### えられる。 (参考文献)

島 重章・後藤 恵之輔:衛星リモートセンシグを適用 した広島豪雨災害の予測と評価 日本地すべり学会誌 40巻,第5号, pp48~58, 2003

表1 使用したアイテム/カテゴリー

アイテム	番号	カテゴリー	アイテム	番号	カテゴリー
ᆣᇿᄣᄪ	1	活性度 大		1	3°未満
	2	活性度 中		2	3°以上8°未満
植生拍標	3	活性度 小	/도성 IT / )	3	8 <sup>°</sup> 以上20 <sup>°</sup> 未満
	4	活性度 なし	傾科区分	4	20°以上30°未満
土地利用 区分	1	水域		5	30°以上40°未満
	2	天然・人工広葉樹林	1	6	40°以上
	3	天然・人工針葉樹林	土砂厚 区分	1	0~2m
	4	田·畑·草地·裸地		2	2~5m
表層地質 区分	1	火山性岩·変成岩·深成岩		3	5~10m
	2	火山性岩(未~半固結)		4	10m~
	3	水域·未固結堆積物		1	水域
地形区分	1	水域	風化区分	2	風化度弱(α)
	2	山地·丘陵地		3	風化度中(β)
	3	台地		4	風化度大(γ)
	4	任地			



図4 危険度評価図(外的基準:土砂厚区分)

危険度	配色
大	赤
<del>L</del>	緑
小	青

表

表3 三流域の占有率

外的基準:傾斜区分	
危険度	占有率
大	56%
<del>日</del>	14%
小	30%

4	三流域の	占右率
-	1/1U^->~~~	니미ㅜ

外的基準::	土砂厚区分
危険度	占有率
大	59%
中	16%
小	25%

## 表5 一ノ沢の占有率

外的基準:傾斜区分	
危険度	占有率
大	68%
中	10%
小	23%

表6 一ノ沢の占有率

外的基準::	土砂厚区分
危険度	占有率
大	64%
中	12%
小	24%