

衛星データを用いた宮島山溪の堆積土砂量の予測

広島工業大学大学院 学生会員 ○ 橋口 翔
広島工業大学工学部 正会員 島 重章

1．はじめに

自然災害を防ぐためには、災害発生場所や規模の予知・予測が必要不可欠である。広域地盤を対象とする災害は、斜面崩壊の要因となると考えられる地質・地形・植生など、広範囲の地盤情報が必要である。

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。

ここでは、広島県西部に位置する宮島の山溪部を対象として人工衛星データより得られた地盤情報を用い、崩壊の規模についての予測を試みた。図1に調査対象地域(宮島の白糸川流域)を示す。

2．解析方法

2．1 使用した人工衛星データ

人工衛星によるリモートセンシング技術は、可視域から赤外域までのデータを用いた特徴抽出が可能であり、地表面を構成する物質を判読することが可能である。ここで使用した Quick Bird 衛星データの主要諸元について表1に示した。

2．2 解析処理の流れ

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、現地調査データを教師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の作成を行った。作成した地盤主題図から得られた地盤情報(6種類)をデータベース化し、そのデータを用いて数量化分析 類を行い、斜面崩壊の危険度評価を検討した。ここでは危険度評価を行うにあたり、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 類を適用した。

さらに、重回帰分析によって得られた風化区分図をもとに風化層厚を検討して堆積土砂量を求め、数量化分析 類によって得られた危険度評価図をもとに風化層の安全度の算出を行った。



図1 調査対象地域：宮島(衛星画像)

表1 Quick Bird 衛星の主要諸元

軌道	打上げ日	2001 年 10 月 19 日	
	種類	太陽同期極軌道	
	高度	450km	
	観測エリア	97.2°	
	回帰日数	1~2.5 日	
観測日(日本付近)		2005 年 6 月 6 日 午前 10 時 30 分前後	
精度		水平誤差：23m、垂直誤差：17m	
センサおよび分解能	センサおよび	Panchromatic sensor	分解能：61cm
	分解能	Multispectral sensor	分解能：2.44m

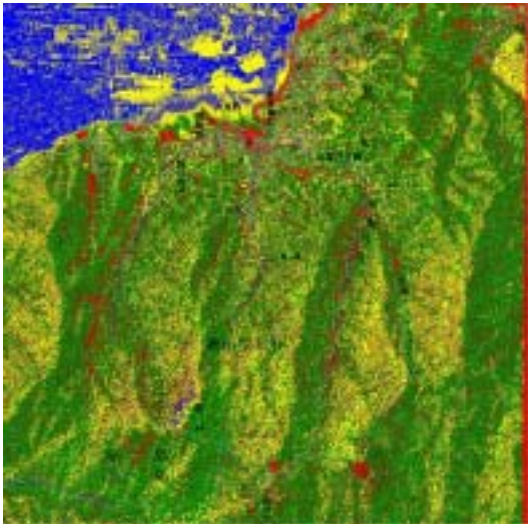


図2 風化区分図

3．解析処理結果

3．1 重回帰処理による風化層厚の検討

堆積土砂量を予測するにあたり、作成した地盤主題図の中から風化区分図を取り上げた。

図2に示す風化区分図は、表層地質図から得られた風化殻の深度と各地点のDN値とを相関させたものである。また、DN値の範囲をそれぞれ表2に示すように区分し、解析全域のDN値をもとに風化区分を判読した。風化層厚を検討するため、溪流上の各地点のDN値と指標との相関を行った。

3．2 危険度評価図による風化層の安全性

数量化分析 類によって得られたスコア分布図から危険度評価図の作成を行った。図3に危険度評価図(風化)を、表3に危険度評価図のスコア範囲を、図4に白糸川の流路断面図と風化層の安全度について示す。

堆積土砂量の算定は、平成17年9月の豪雨で災害が発生した白糸川を対象とし、隣接する紅葉谷公園付近を流れる紅葉谷川についても比較・検討した。各溪流の流路に沿った風化層厚に関するDN値の判読は、白糸川では30mごとに判読し、DN値の集計を求めた。なお算定範囲は、図4に示す下流から400m地点以上の範囲とした。また、ここに示す堆積土砂量は、平均断面法による堆積土砂量である。

結果は、表4に示すように白糸川の堆積土砂量と流出土砂量から約20%もの不安定土砂量として流出した事が考えられる。この不安定土砂量をもとに砂防堰堤が施工されているが、さらに潜在的な不安定土砂量の発生が考えられる。

4．おわりに

以上、衛星データと現地調査情報を用いることで、広範囲に堆積土砂量を予測することが可能である。双方のデータの相関性を高めることにより、さらに解析精度の高い結果が得られると考えられる。

(参考文献) 島 重章・胡 隆之：衛星データを用いた山地斜面の堆積土砂量の予測，第59回土木学会中国支部研究発表会発表概要集，pp.211-212，2007年6月

表2 各区分のDN値と配色

風化区分	DN 値	色
α 浅い	46 ~ 150	黄
β 中程度	151 ~ 250	緑
γ 深い	251 ~ 255	赤

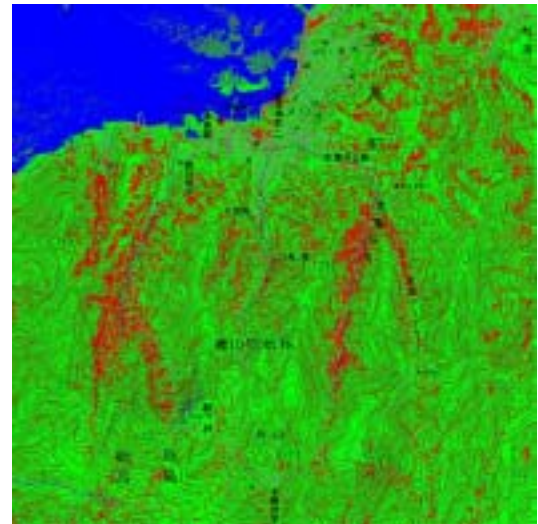


図3 危険度評価図(風化)

表3 各区分のスコア範囲と配色

危険度	スコア値	配色
小	-3.02 ~ -1.09	青
中	-1.09 ~ 0.72	緑
大	0.72 ~ 2.53	赤

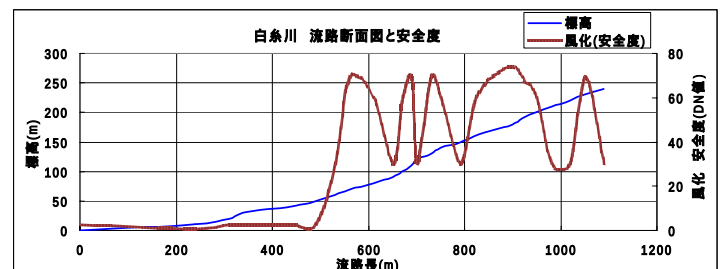


図4 流路断面図と風化層の安全度

表4 白糸川の堆積土砂量算定結果

堆積土砂量(m³)	91715.9
不安定土砂量(m³)	16210.0