

花崗岩地域における山地の開析程度と土層厚の関係についての一考察

独立行政法人 土木研究所 高原晃宙・松澤 真^{*1}・木下篤彦・石塚忠範
中電技術コンサルタント株式会社 ○杉原成満・荒木義則

1. はじめに

近年、広域の表層崩壊発生危険度を評価する手法の一つとして C-SLIDER 法 (Catchment scale shallow landslide - induced debris flow risk evaluation method) が提案されている¹⁾。C-SLIDER 法の解析パラメータとなる場の条件は、土層厚および地盤物性値からなるが、広域に適用できるように確率的に取り扱われる。そのため、C-SLIDER 法の適用にあたってはこれらの解析パラメータを予めモデル化しておくことが必要となる。

これらの解析パラメータのモデル化には様々な方法が考えられるが、花崗岩地域において調査をした既往研究²⁾によると崩壊の形態及び発生しやすい地域は山地の開析程度 (図-1) に規制されているとされている。

本稿は、花崗岩地域における山地の開析程度と土層厚の関係を整理し、山地の土層厚分布について考察を行った結果を報告するものである。

2. 検討対象地域および使用データ

本研究の検討対象地域は、広島西部山系直轄事業区域管内である。当該地域の主要地質は広島花崗岩であり、豪雨時にたびたび表層崩壊が群発している地域である。

本研究で用いる土層厚データは、広島市安佐南区および佐伯区、廿日市市に位置する小流域 (図-2 に示す緑ヶ丘地区、荒谷地区、宮内地区) で実施された簡易貫入試験結果から設定したものであり、山地の開析程度毎の簡易貫入試験のサンプル数は表-1 のとおりである。なお、土層厚は表層から Nd 値が 20 以下となる深さとした。

また、地形データは 1m グリッドの数値標高モデル (DEM) から作成した 10m グリッドデータを用いて算定した斜面勾配を用いた。

3. 山地の開析程度と土層厚・斜面勾配の関係整理

3.1 土層厚および斜面勾配の分布

山地の開析程度毎の土層厚および斜面勾配の分布を整理した結果を表-2 に示す。

表-2 より土層厚の差に着目すると、平均的には山頂緩斜面～開析斜面上部では概ね 1.5～1.6m 程度であるが、開析斜面下部では 1.0m 程度と薄い。なお、ばらつきの程度を示す標準偏差は山地の開析程度況に係らず概ね 0.7 程度である。

*1 現所属：パシフィックコンサルタンツ株式会社

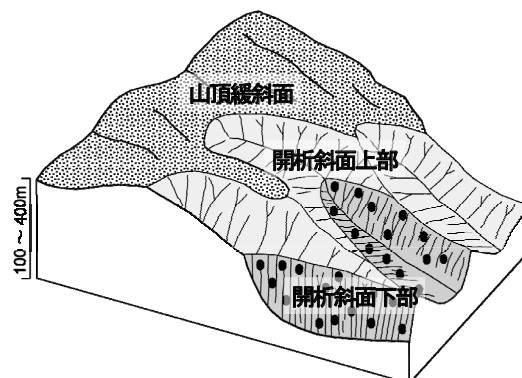


図-1 山地の開析程度の模式図

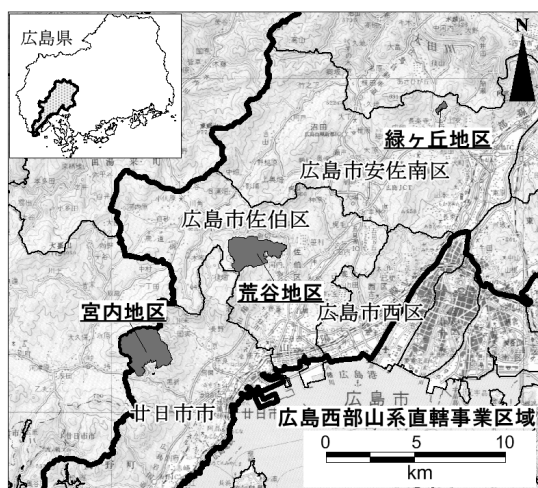


図-2 検討対象位置図

表-1 各地区における山地の開析程度と簡易貫入試験のサンプル数

地区	簡易貫入試験サンプル数		
	山頂緩斜面	開析斜面上部	開析斜面下部
緑ヶ丘地区	0	0	190
宮内地区	69	103	0
荒谷地区	75	143	74
計	144	246	264

一方、斜面勾配分布は開析の進行状況との相関関係が強く、開析が進行していない山頂緩斜面は緩く、開析が進行している開析斜面上部および開析斜面下部では急となる。なお、ばらつきの程度を示す標準偏差は山頂緩斜

表-2 開析程度毎の土層厚・斜面勾配の分布

		山頂緩斜面	開析斜面上部	開析斜面下部
母数		144	246	264
土層厚 (m)	平均値	1.61	1.54	1.09
	標準偏差	0.67	0.75	0.72
斜面勾配 (°)	平均値	32.07	37.41	38.57
	標準偏差	6.27	5.16	7.63

面と開析斜面下部が開析斜面上部よりも若干高いが、これは斜面勾配の算定に 10m グリッドデータを用いたため、連続する周辺地形の影響を受け標準化されたことに起因しているものと想定される。

3.2 土層厚分布のモデル化

上記のとおり土層厚および斜面勾配の分布は、山地の開析程度毎に異なることが確認された。そこで、ここでは山地の開析程度ごとに斜面勾配と土層厚の関係をモデル化（以下、「土層厚モデル」という）し、それぞれがどのような分布を示すかについて確認を行った。山地の開析程度毎の土層厚モデルの比較結果を図-3に示す。ここで、各土層厚モデルは、サンプル数の多い斜面勾配の区間で設定している。

図-3より、山地の開析程度毎の土層厚モデルの分布に着目すると、山頂緩斜面から開析斜面上部においては土層厚モデルが斜面勾配分布に依存してほぼ連続する分布を示す。当該開析程度における土層厚は、山頂緩斜面では概ね 1.5m 程度で一様であることに対し、開析斜面上部は斜面勾配に依存して薄くなる傾向が見られる。一方、開析斜面下部の土層厚モデルは、開析斜面上部とほぼ同じ斜面勾配の区間に分布するものの、土層厚が薄く、他の土層厚モデルとは異なる分布を示すことが確認される。

3.2 土層厚分布の推定に与える影響

図-4(a)は山地の開析程度を考慮した土層厚モデルから推定した土層厚（斜面勾配毎の平均値）を示したものである。図-4(b)に示す山地の開析程度を考慮しない土層厚モデルを用いて推定した結果と比較すると、分布が明瞭に異なっていることが確認される。これは、山地の開析程度を考慮することが C-SLIDER 法の解析精度向上において有益である可能性を示唆するものと考えられる。

4. まとめ

本稿の主要な結論を以下に示す。

- ・ 花崗岩地域における土層厚の分布は山地の開析程度に依存していることが確認された。中でも開析斜面下部は特性が他と異なる可能性が高い。
- ・ 土層厚のモデル化および C-SLIDER 法の解析において山地の開析程度を考慮することが解析精度の向上に

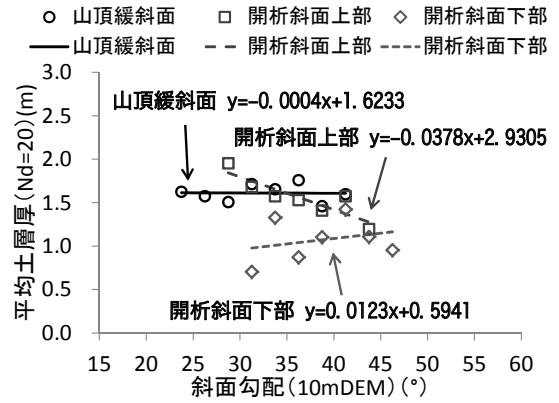
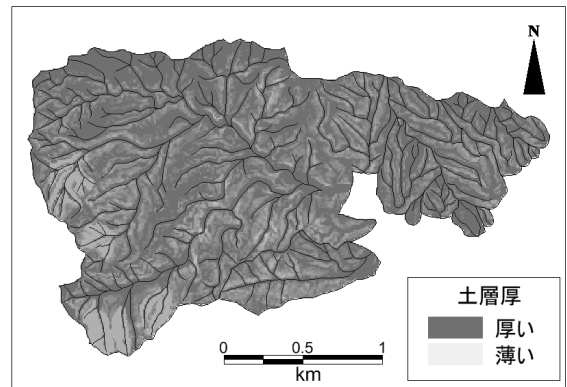
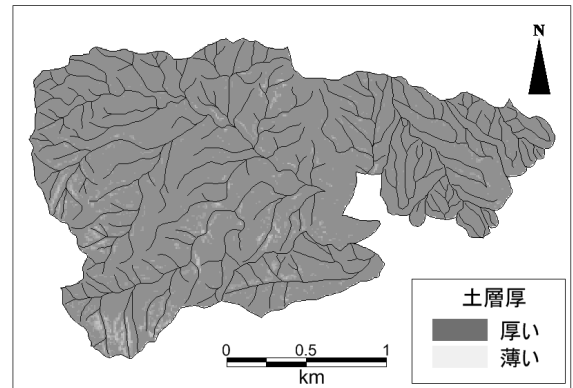


図-3 開析程度毎の土層厚モデルの比較



(a)開析程度を考慮したモデルでの推定



(b)開析程度を考慮しないモデルでの推定

図-4 土層厚モデルによる推定値(平均)

において有益である可能性が示唆された。

参考文献

- 1) 独立行政法人土木研究所土砂管理研究グループ火山土石流チーム：表層崩壊に起因する土石流の発生危険度評価マニュアル(案), 土木研究所資料, 第 4129 号, 2009
- 2) 松澤ら：花崗岩地域における山地の開析程度と崩壊特性の関係について-2009 年防府災害を事例として-, 第 5 回 GIS-Landslide 研究集会講演要旨集, p.31, 2013