

南アルプス地域における山腹工植生回復の評価手法に関する検討事例

株式会社復建技術コンサルタント 正会員 ○南 陽介
 株式会社復建技術コンサルタント 正会員 鷺田なぎさ
 株式会社復建技術コンサルタント 正会員 佐藤 高広

国土交通省関東地方整備局富士川砂防事務所 調査課長（現 関東地方整備局河川計画課） 菊池 瞳

1. はじめに

富士川上流域の南アルプス地域は、2,000～3,000m級の山岳地帯が広がり国立公園やユネスコエコパークに指定されるような豊かな自然が広がる地域である。その一方で、高山地帯を形づくるプレート褶曲運動に伴う隆起や地域内を走る糸魚川－静岡構造線の活動、夏季の大量の降雨による浸食作用により、斜面崩壊が多発する日本有数の荒廃地域であり、下流への大量の土砂流出をもたらしている。このような環境条件を背景に、国土交通省関東地方整備局富士川砂防事務所が行う南アルプス地域東麓における砂防事業の一部では、崩壊地からの土砂流出を抑制するため山腹工が整備されてきたが、整備後の機能評価事例は極めて少ない。本稿では、山腹工の機能の評価について植生の健全度に着目し、試行的に簡易的な画像解析を行った検討事例について紹介する。

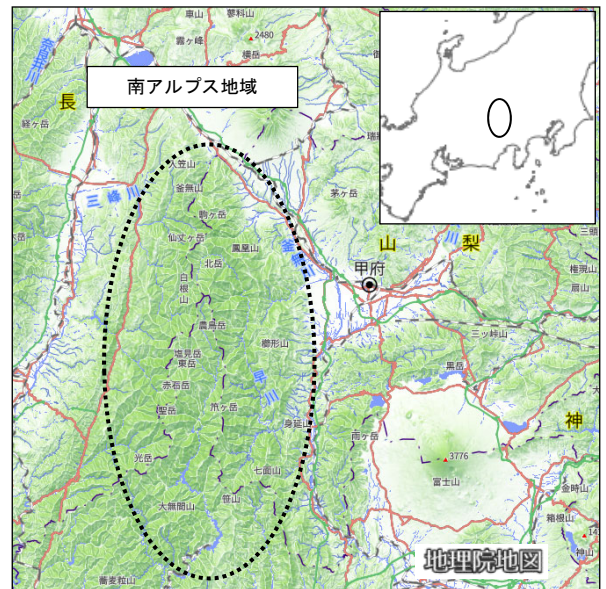


図-1 検討地域

2. 山腹工機能の判断手法

山腹工の機能の判断では、山腹工の整備がもたらす効果が良好に機能しているか判断する必要がある。山腹工の整備目的は、崩壊斜面における土砂の生産・流出の防止であり、山腹工が機能していることを判断するためには「健全な樹林の成立」を把握する必要がある。これを踏まえ、「植生の健全性・被覆の程度」に着目し、山腹工の機能の評価を行った。なお、対象とした山腹工は事務所管内の緑化工が行われた山腹工を対象とし、3地点を選定した。また、山腹工の機能の判断方法は、植生の専門家ではなく専門知識が乏しい人間でも作業を行うことができる点、簡易的、視覚的に結果を把握できる点を考慮し、通常の画像（RGB画像）と植生の健全度を測ることができる正規化植生指数（NDVI）の解析画像を用いて検討を行った。検討に用いた画像は、マルチスペクトル光学センサカメラ搭載のドローンによる現地撮影画像と、人工衛星による光学画像を用いた。なお、山腹工の機能の評価は、使用する画像が太陽光等の補正を行っていない点や撮影時の条件によって数値が異なることを踏まえ、撮影画像における相対的な評価とし、例えば周囲の植生と同程度の状態にある場合を比較的良好的なものと判断した。

3. 検討結果

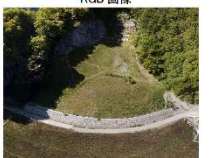

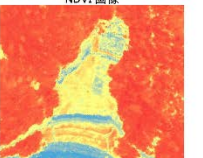
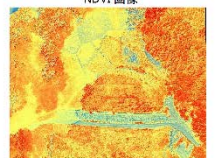

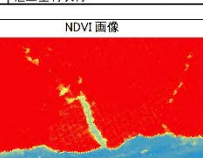


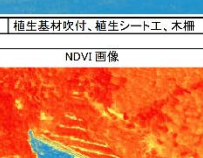
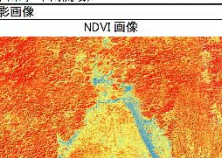
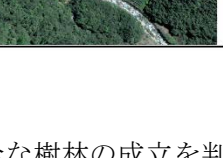
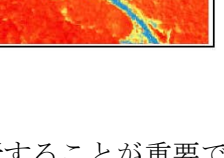

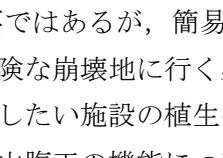
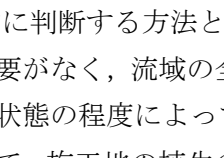
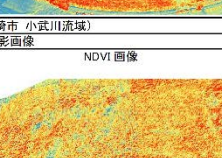
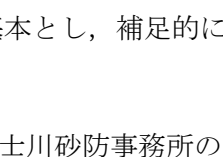
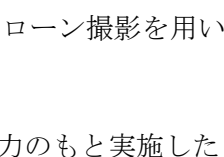

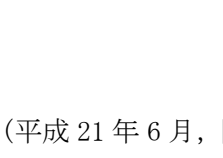
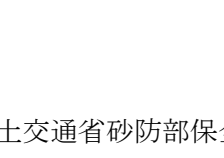


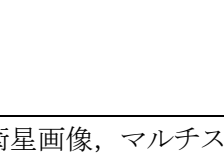
3施設の画像解析の比較結果を表-1に示す。各施設のRGB画像とNDVI画像の解析結果より、施工地の植生の状況や健全性について考察した。

ドローン及び衛星によるRGB画像からわかるように、No.1（釜無川山腹工【No.12崩壊地】）及びNo.2（白河内法面）は施工地全体が草本の植生であり、No.3（小武川崩壊地山腹工）のみ樹木で被覆されている。

同様に、人工衛星による NDVI 画像においても各施設における成立植生の違いを把握することができる。特に No.3 における NDVI 値は、周囲の自然林と比較した際に人工的な整備による樹林帯の粗密により一部低い値となっているものの、全体として良好な樹林の成立が伺える。ただし、No.2 のように取得画像によっては詳細が不明となる場合がある。

同じ NDVI 画像だとしても、ドローンで取得した画像では、同じ施工地内で健全性が高い箇所の識別が可能であり、現在の施設の健全性をより詳細に把握できる。一方、ドローンによる画像取得では、施設ごとに日射条件を揃えることが困難なため複数施設の比較を行うことはできないが、図-2 で示すような衛星画像を用いると、流域全体の山腹工の状態を推し量ることが可能である。

表-1 3施設の比較

施設名	釜無本川山腹工 (No.12 崩壊地) (長野県諏訪郡富士見町 釜無川流域)	完成年	2013 年	植生工	タフグリーン工
	ドローン撮影画像			衛星画像	
	RGB 画像		RGB 画像		NDVI 画像
					
	NDVI 画像		RGB 画像		NDVI 画像
					
	RGB 画像		RGB 画像		NDVI 画像
					
	NDVI 画像		RGB 画像		NDVI 画像
					
	RGB 画像		RGB 画像		NDVI 画像
					
	NDVI 画像		RGB 画像		NDVI 画像
					
	RGB 画像		RGB 画像		NDVI 画像
					
	NDVI 画像		RGB 画像		NDVI 画像
					

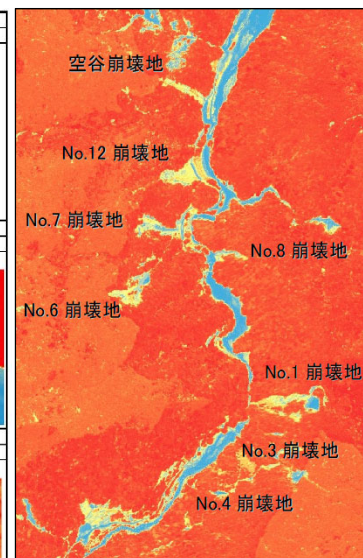


図-2 釜無川流域衛星画像 (流域全体での NDVI 評価例)

4. まとめ

山腹工の機能を担保するためには、健全な樹林の成立を判断することが重要である。「健全な樹林の成立」を判断するには専門的な知識や経験が必要ではあるが、簡易的に判断する方法として NDVI による評価を試行的に行った。衛星画像による解析では、危険な崩壊地に行く必要がなく、流域の全体的な状態の把握が可能である。衛星画像の解像度や取得時期、把握したい施設の植生の状態の程度によっては、現地でのドローン撮影による画像解析も有効である。以上より、山腹工の機能について、施工地の植生の健全度から簡易的に把握する手法としては、衛星画像による解析を基本とし、補足的にドローン撮影を用いることが有効とみられる。

謝辞

本研究は、国土交通省関東地方整備局富士川砂防事務所の協力のもと実施したものです。この場を借りて感謝申し上げます。

参考文献

「これからの山腹保全工の整備に向けて」(平成 21 年 6 月, 国土交通省砂防部保全課・国土交通省国土技術政策総合研究所)

キーワード 山腹工, 荒廃地形, 正規化植生指数 (NDVI), 衛星画像, マルチスペクトルカメラ搭載ドローン
 連絡先 〒980-0012 宮城県仙台市青葉区錦町 1-7-25 (株) 復建技術コンサルタント TEL 022-217-2026