

国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所長 優良業務表彰・優良業務技術者表彰 山腹工施工地の植生遷移と表層安定効果

航空レーザ計測データを用いた解析と現地調査を組み合わせた滋賀県田上山の山腹工評価

西日本コンサルタント部 高橋 船越 和也・山口 和也・磯嶋 治康
中部コンサルタント部 梅村 裕也・湯川 典子・黒岩 知恵

はじめに

滋賀県南部の田上山や信楽地区を含む瀬田川砂防事業実施区域では、かつて、神社・仏閣の建立や日常生活の燃料供給のため、森林が乱伐され、山地には、**禿**しゃ地と呼ばれる植生が失われた裸地が広がっていました。豪雨時には禿しゃ地から多量の土砂が流出し、多くの土砂災害が発生しました。琵琶湖河川事務所では、明治11年より、土砂流出の低減を目的とした瀬田川砂防事業を開始し、山腹工をはじめ砂防工事の取り組みが続けられてきました。長年の歳月と多くの尽力により、現在では

山地に緑が戻り、土砂流出が低減し、瀬田川砂防事業が完了を迎えています。

アジア航測では、瀬田川砂防事業の完了にあたり、事業区域内の代表的な砂防施設である山腹工を対象とし、土砂流出低減に効果を発揮する山腹工施工に伴う植生回復や根系発達状況を評価しました。本稿では、植生回復状況の評価において、古くから山腹工が施工されてきた田上山を対象として、航空レーザ計測データを用いた解析と現地調査を組み合わせて検討した事例を紹介します。

航空レーザ計測データの解析でわかる面的な植生回復状況

山腹工の施工範囲は広域にわたるため、効率的に植生回復状況を把握することが重要です。そこで、航空レーザ計測データを活用し、山腹工施工地の植生情報として、樹高と植生被覆率を把握しました(図1)。解析には、照射密度が1点/1m²以上の航空レーザ計測データを使用しました。樹高や植生被覆率は10mメッシュ単位で取得しました。

山腹工施工地の樹高区分図(図2)と過去の禿しゃ地分布図を比較したところ、昭和20年代までは広範囲に禿しゃ地が分布していたのに対し、山腹工施工により、現在では樹林が面的に回復し、場所によっては樹高が15m以上の樹林が分布していることがわかりました。

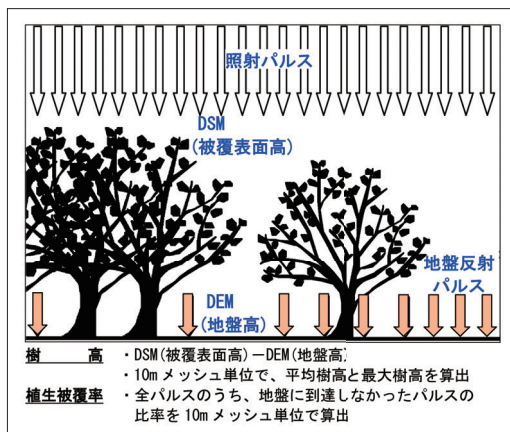


図1 航空レーザ計測データを用いた樹高・植生被覆率の算出

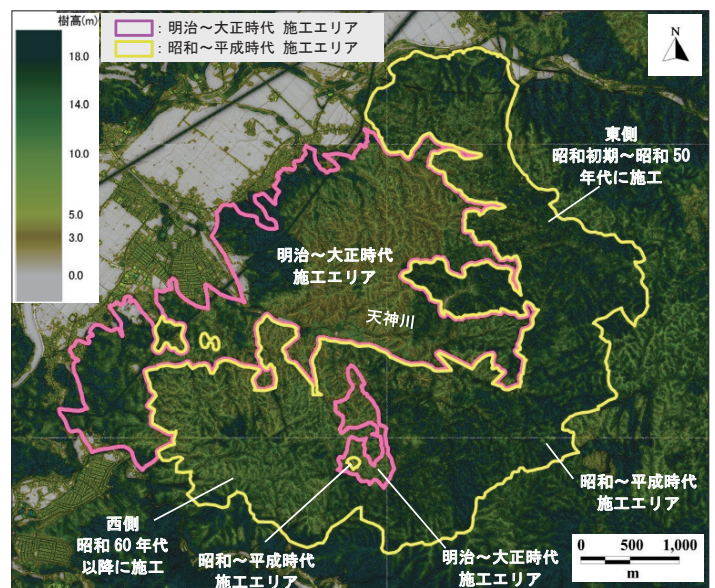


図2 田上山の樹高区分(最大樹高)と山腹工施工状況

次に、既存資料より山腹工の施工時期を特定することができた昭和年代以降の山腹工施工地を対象に、施工後の経過年数と樹高・植生被覆率との関係を調べたところ、以下の2点がわかりました。

- ①施工後20年以降は、安定した植生被覆をもつ樹林が生育する(図3左)
- ②施工後35年頃までは経過年数とともに樹高が増加する。施工後35年以降は樹高の増加はなく、平均樹高は6~10m、最大樹高は14~18mの間で維持される(図3右)

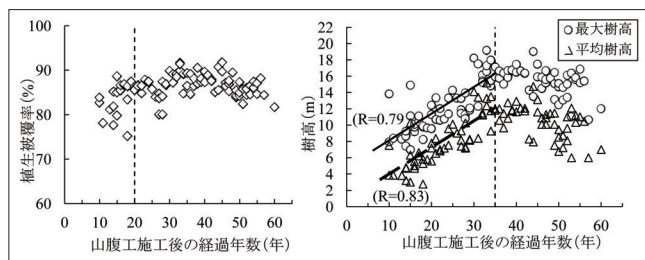


図3 山腹工施工後の経過年数と樹高・植生被覆率の関係

現地調査でわかる植生遷移段階と根系発達状況

山腹工施工地の植生回復状況を詳細に把握するため、施工後35年を境に樹高の傾向が違うことに着目し、施工後37年、その前後となる施工後22年・52年の施工地で植生・根系・土壌調査を行いました。

植生遷移 山腹工施工地の植生断面図(図4)より、クロマツ・ヒメヤシヤブシといった植栽種は現在ではほぼ消失し、施工後22年時点では、アカマツ主体の樹林となっています。施工後35年以上経過するとアカマツ・広葉樹の混交林に、施工後50年以上経過するとコナラが優占する広葉樹林へと植生遷移が進行しています。また、先に述べた山腹工施工後の樹高の傾向は、アカマツの成長や広葉樹の混交などの植生遷移を反映していることがわかりました。

次に、最も植生遷移の進んだ施工後52年の施工地で表層土深と樹木位置を調べた結果(図5左)、深根性のコナラは表層土深50cm以上の箇所に、浅根性のリョウブは表層土深50cm未満の箇所に生育し、土壌回復状況に応じた樹種が定着していました。山腹工の効果により定着・発達した植生は、土砂流出の低減に寄与していると考えられます。

根系発達状況 山腹工施工地では、植生の生育基盤条件が厳しい環境下でも、水平根や垂直根が良好に発達し、表層土より深い風化礫の亀裂へと根系が伸長していました(図5右)。これらの根系は、表層土の安定化に貢献していると考えられます。

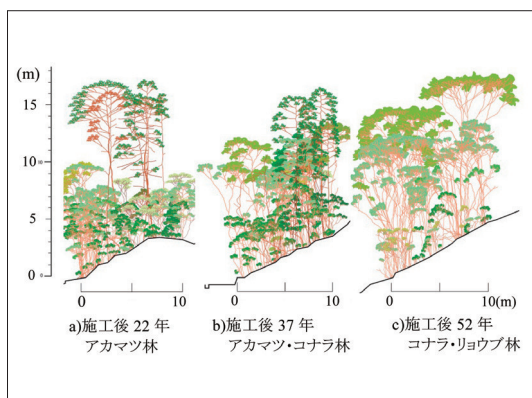


図4 山腹工施工地の植生断面図

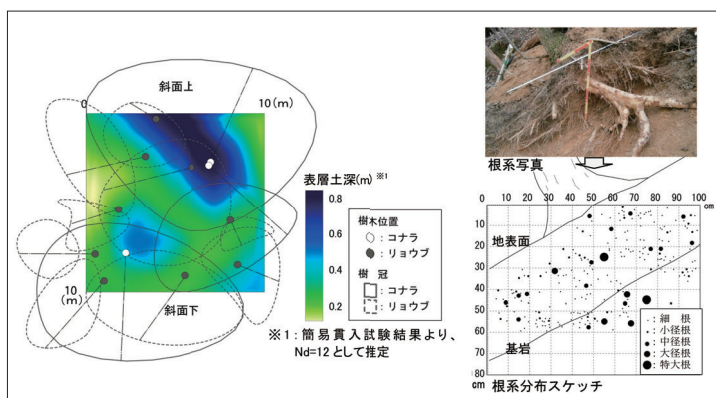


図5 表層土深分布・樹冠投影図と根系発達状況(施工後52年)

おわりに

今回の検討により、田上山では山腹工施工により砂防上の効果を発揮する樹林が生育していることが明らかになりました。アジア航測では、地域特性をくみ取り、空間情報と現地情報を融合させ、精度の高い山腹工・樹林の評価を提案します。本内容は、琵琶湖河川事務所より

受託した「瀬田川砂防施設効果量算定業務」の成果の一部を紹介したものです。本内容の一部は、平成25年度砂防学会研究発表会で発表しました。多くのご指導をいただいた近畿地方整備局と琵琶湖河川事務所の皆様へ感謝します。