

エチオピア高山地域での森林管理技術の開発

農林水産

SATテクノロジー・ショーケース2021

■ はじめに

エチオピアでは人口増加に伴う農地面積の拡大や過放牧によって、森林が急激に劣化している。そのため、エチオピア政府は森林回復を目指し、「囲い込み」と呼ばれる森林保護政策を導入した。それによって、家畜の放牧や樹木の伐採は法律によって厳しく禁じられることになった。しかし、森林の劣化の程度は場所によって大きく異なる。単純な保護区の拡大は、地域住民の生業を奪うなどの問題がある。適切な森林管理計画を策定するには、緊急に保護が必要とされる場所を特定し、適正な林分構造が維持されるよう、森林の状況に応じて管理する必要がある。そのために、まずは現状の林分構造を把握することが重要である。本研究では、リモートセンシング技術を使って森林資源を把握するための技術を開発することを目的とした。エチオピアの森林は熱帯林として位置づけられているが、高山地域の樹木は矮小化している。そのため、空間解像度が粗い衛星データなどを使った管理には適していない。ここでは、より詳細に生育状況を把握するために、カメラやUAV (unmanned aerial vehicle) を使った近接リモートセンシング技術を紹介する。

■ 活動内容

1. 調査地概要

エチオピア北部にある、標高が約2,000 mの高原地域を調査対象とした(北緯13.59°、東経39.02°)。気温は年を通して30°C前後であり、降水量は200~1400 mmと年によって大きく変動する。調査地にはアカシア (*Acacia etbaica*) が優占している。

2. カメラを用いた単木の3次元測定

対象物に向かって多視点で撮影し、画像内にある特徴点を手がかりに、3次元形状として復元する技術をSfM (Structure from Motion) と呼ぶ。市販のカメラで複数枚撮影するだけで3次元形状を把握できるので途上国においても利用可能な技術である。調査地に生育するアカシアの樹高は1~3 mほどであったため、一脚の先端にカメラを取り付けて螺旋状に撮影した(図1)。SfMによるアカシア樹木の3次元構造の一例を図2に示す。SfMで推定した画像特徴点と複数のステレオペア画像から高密度点群モデルを構築することができた。

3. UAVを用いた流域の3次元測定

しかし、カメラを使って樹木の一本一本を3次元測定するには多大な時間を要する。そこで、UAVによる空撮画像

にSfM技術を使い、流域全体の3次元モデルを作成した(図3)。対象流域内のアカシアは単木ごとに疎に分布しているが、地形や傾斜によって林分密度に違いがあることが分かった。また、上空から撮影したUAV画像からでも樹高や樹冠面積といった樹木形状パラメータを抽出することができた。

4. 樹木のバイオマス推定

一般的に、樹木のバイオマスは幹直径や樹高などの樹木形状パラメータを説明変数とした相対成長式(アロメトリック式)を使って算出される。カメラやUAVで測定した樹形パラメータからバイオマスを推定することが可能である。こうして得た情報は適時適切な森林管理に役立てられると思われる。

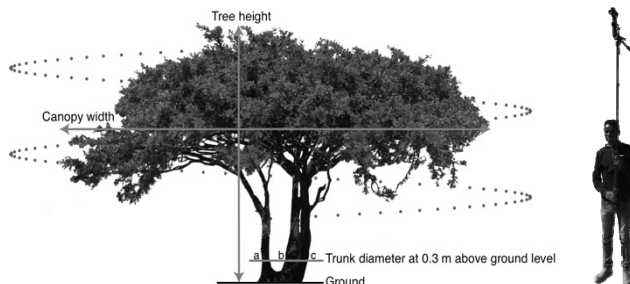


図1 カメラと一脚を使った樹木形状測定

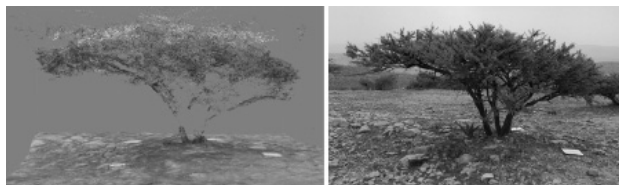


図2 高密度点群モデル(左)と写真(右)

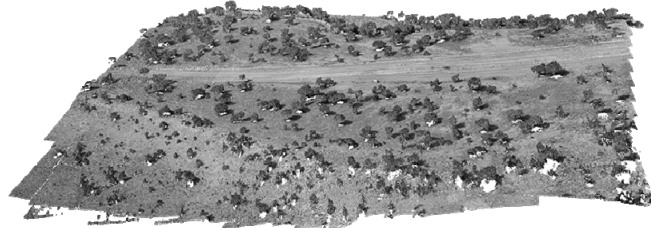


図3 UAV画像から作成した流域の3次元モデルの一部

代表発表者
所属酒井 徹(さかい とおる)
(国研) 国際農林水産業研究センター
社会科学領域

問合せ先

〒305-8686 茨城県つくば市大わし 1-1
TEL: 029-838-6628
torus@affrc.go.jp■キーワード: (1) 森林管理
(2) 樹木形状
(3) 近接リモートセンシング■共同研究者:
Emiru Birhane (メケレ大学)