

森林の樹高やバイオマスを 宇宙からレーザ光で計測する技術

SATテクノロジー・ショーケース2016

■ はじめに

樹高やバイオマス(樹木の重量)といった森林の物理量を、広範囲に計測したいという需要が高まりつつある。従来は、現地で立木を1本ずつ計測する方法が主流であったが、労力を削減し効率化するため衛星観測データを利用する場面も増えている。しかし、これまでの衛星センサでは、高蓄積な森林は計測できないなどの欠点もあった。

そこで、衛星ライダーという近年注目されている新しいセンサを利用した解析手法を開発した。衛星ライダーは、衛星から地表面に向けてレーザ光を照射し、反射光を波形として記録するセンサで、地面の標高の計測などに利用される(図1)。これまで実用化された衛星ライダーはNASAのICESat衛星のみだが、今後数年以内にNASAやJAXAが改良型の衛星ライダーの運用を開始する予定である。衛星ライダーを利用することで、現地に行かずに、大量の森林計測データを収集することが可能となる。

■ 活動内容

1. 解析手法の開発

北海道とボルネオ島という、森林タイプの全く異なる2つの地域をテストサイトとして、衛星ライダーの解析手法を開発した。その結果、樹高は計測精度4m程度、バイオマスは計測精度40トン(1ヘクタールあたり)程度で計測できることがわかった。他の衛星センサのように、高蓄積の森林では計測できなくなるといった問題も発生しなかった。森林を計測したデータ点数は、北海道で約13,800点、ボルネオ島で約128,000点もの膨大な数にのぼった。

2. 解析手法の利活用

衛星ライダー解析手法を以下の森林計測に利用した。

● 台風の風倒害の観測(北海道)

2004年台風18号の前後の樹高を計測することで、樹木の風倒害を定量的に観測した。特にカラマツ林での被害が甚大で、平均35%もの樹高低下が計測された。

● 森林消失率の算定(ボルネオ島)

樹高の経年変化から、2004年から2007年の間に年率2.4%の割合で森林が失われたことを算定した。ボルネオ島は、世界的にも特に急速に森林が伐採されている地域だが、この数値は広島県に匹敵する面積の森林が毎年のように失われていることを意味している。

● 森林資源の分布状況の把握(北海道・ボルネオ島)

衛星ライダーにより計測された樹高やバイオマスを州別に集計するなどして、空間的な分布状況を把握した(図2)。ボルネオ島では、東側や北側の州に高蓄積な森林が分布している様子がわかる。

■ 関連情報等

Hayashi M., Saigusa N., Oguma H., Yamagata Y., Takao G., (2015) Quantitative assessment of the impact of typhoon disturbance on a Japanese forest using satellite laser altimetry. *Rem. Sens. Environ.*, 156, 216-225.

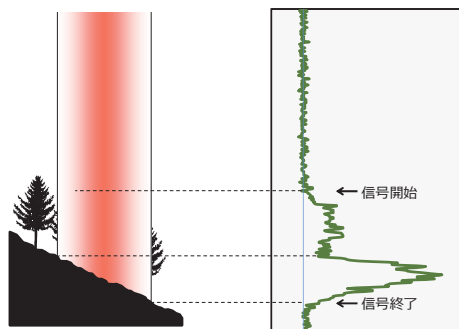


図1 衛星ライダー観測の模式図。約60m径の範囲をレーザで照射し、反射光を波形として記録する。

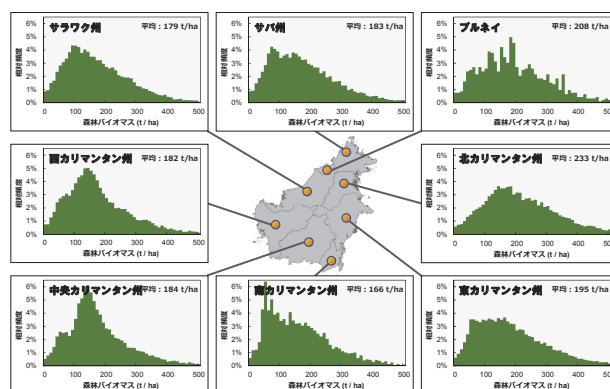


図2 ボルネオ島の州別の森林バイオマスの度数分布。

代表発表者 林 真智 (はやし まさと)
所 属 国立研究開発法人 国立環境研究所
地球環境研究センター
陸域モニタリング推進室
問合せ先 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2
TEL: 029-850-2165 FAX: 029-858-2645
hayashi.masato@nies.go.jp

■ キーワード: (1) 衛星リモートセンシング
(2) 樹高計測
(3) 森林バイオマス計測

■ 共同研究者: 三枝信子(国立環境研究所)
山形与志樹(国立環境研究所)