

【2RF-1501】地上レーザーを用いた森林域での自然災害評価法の確立 (H27～H29)

加藤 顕 (千葉大学)

1. 研究開発目的

地上レーザーデータを用いて自然災害評価手法の確立をするために、自然災害が頻繁に生じる場所で3次元データを取得するとともに、被害度の違いを評価する手法を確立する。そのために、自然災害による林内状況の変化を定量的に解析する手法の確立を行う。地上レーザーによるデータ取得だけでは取得できる範囲に限りがある。3次元データから評価した自然災害による被害度を広域にスケールアップするため、衛星レーダー画像からの解析結果と比較できるようにする。自然災害評価手法を確立するために、3つの解析スケールを提案したい。1つ目は、詳細なスケールとして、地上レーザーによって得られた3次元データから単木データを抽出して解析を行う。2つ目は、単木ではなく、まとまった林分単位(森林)単位として、ボクセルによる解析を行う。3つ目は、広域スケールとして、レーダーによる後方散乱と地上レーザーによって得られる3次元樹木形状を比較した解析を行う。自然災害評価法としては、これまで人が目視で行っていた手法から、森林生態学の法則を取り入れて、森林状況を評価し、災害リスクを評価することが本研究の独創的な点である。森林生態学の法則とは、「自己間引きの法則」であり、対象とする森林が最多密度に達しているかどうかを判断する。森林が最多密度に達すると、可燃性バイオマスの蓄積が進むため、森林火災のリスクが高くなる。風の強い場所では、樹木同士が衝突し、風倒害が生じやすくなる。森林の密度状況を地上レーザーによって評価できるようにする。さらに、高解像度衛星レーダーから森林火災や風倒害が生じた場所を抽出できるようにし、自然災害が生じる森林状況を把握できるようにする。

2. 研究の進捗状況

本研究では、森林生態学の法則を用いて自然災害評価手法を確立するために、3つの解析スケールを提案している。1つ目は、地上レーザーによって得られた3次元データから単木データを抽出して詳細な解析を行う。2つ目は、まとまった林分単位(森林)単位として、ボクセルによって解析を行う。3つ目は、広域スケールとして、レーダーによる後方散乱と地上レーザーによって得られる3次元樹木形状を比較する。地上レーザーによるデータ取得と解析手法の開発は順調に進んでいる。特に森林生態学の自己間引きの法則を用いて、森林が最多密度に達しているかどうかを判別でき、自然災害評価ができたことが大きな成果と言える。今後は地上レーザーによって、より多くの林分で3次元データを取得し、汎用性の高い自然災害評価手法として確立したい。また、同時に衛星レーダーからも森林状況を評価できるようにするため、レーダーの後方散乱係数と詳細な林分構造を比較する必要がある。詳細なスケールと林分スケールでの解析は進捗通り進んでいるため、高解像度レーダー衛星画像を用いた解析を進め、本研究の目的を達成する予定である。

3. 環境政策への貢献

東京都では2012年5月に生物多様性地域戦略である「緑施策の新展開」を公表した。この施策では、緑の量を確保する取り組みだけでなく、生物多様性の保全に向けた緑の質を高める視点を重視している。その新たな緑指標の開発に、本研究で用いた地上レーザーによるデータ取得手法と本研究で開発された解析手法が新技術として採用されている。東京都が新たな植生図を2018年度に作成する上で、新技術を導入することを検討しており、その試験研究として2016年度と2017年度に地上レーザーを用いた試験研究を東京都と共同で行っている。

地上レーザーが新技術として注目されている理由として、東京都では東京都全域で取得された空中写真を用いて緑のある場所をすべてデジタル化し、「みどり率」としてその面積を把握し、

緑づくりの政策指標としてきた。しかしながら、緑の平面的な「量」の指標である現在のみどり率は、生物多様性保全や防災等、緑の多面的機能を持つ緑の「質」を評価することはできない。より質の高い緑の保全と創出を考慮する上で、これまでのみどり率としての緑の量（面的把握）に加え、3次元データを用いて質を評価できる指標の導入を目指している。3次元データを取得する際、航空機レーザーデータではなく地上レーザーに注目される理由として、航空機レーザーよりも非常に安価で、さらに森林の垂直構造である階層構造や森林内部の状況を正確に計測できるためである。地上レーザーを用いれば、高頻度に計測することも可能である。地上レーザーは、森林構造ばかりでなく、緑の質（森林遷移段階）とそこに住む動物の生息域空間を把握する基盤データとして行政の政策に活かされる予定がある。

4．委員の指摘及び提言概要

地上レーザーを用いた個体群密度の測定とランドサットデータを用いた広域観測結果を対応させることができることが確認されたことは有意義であり、国際共同研究にも発展していることが評価できる。行政的には、災害状況把握だけでなく森林管理にも使えることが期待できるが、そのためには現場での実証が必要。

5．評点

総合評点：A