

氏名 伊勢 武史

終了報告書

・派遣支援先 機関名： カルガリー大学 (国名： カナダ)

・受入研究者 Alessandro Massolo 准教授

・研究課題名 (和文・英文)

(和文) フィールド観測・リモートセンシング・シミュレーションの統合に向けて：高効率の光学観測を用いたデータ取得

(英文) Integrating field observation, remote sensing, and simulation modeling: using a high-efficiency optical survey

・派遣支援期間：平成 26 年 9 月 21 日 ～ 平成 26 年 10 月 6 日

研究の概要

いま北極陸域生態系は大きな変化の渦中にある。北極域の気候変動は他の地域と比べて特に大きくなると考えられているが、その影響と脆弱性を把握し、予測し、対策を立てるための研究は遅々として進んでいない。その原因は、北極陸域生態系の広大さと研究サイト密度の低さにある。広大な北極陸域生態系を把握するのに有用な研究手法はリモートセンシングとシミュレーションであるが、現時点ではこれらの研究結果の不確実性はかなり高いと言わなければならない。それは、現地観測との比較検証が進んでいないからである。

そこで本研究では、現地観測・リモートセンシング・シミュレーションの具体的な統合を推進するための、高効率の光学観測を用いたデータ取得を実施した。研究代表者の伊勢は、これまで北極陸域生態系のシミュレーション研究や、リモセン解析に実績があり、本研究を実施することで、研究のさらなる発展につながり、それは全球規模の気候変動の影響評価にもつながる。

研究の手法

カナダ西部の北方林のシミュレーションおよびリモセン観測の精度向上に資するため、フィールドにおいて葉面積指数および胸高断面積の測定を実施した。高効率・非破壊・非接触という特色を持った光学観測技術を用い、これまでシステムチックな現地観測の少なかった調査対象地域において、単一のプロトコルでの広域観測を実施することで、広域をカバーするシミュレーションやリモセンに直接対応す

るフィールドデータを得ることを目的とした。

アルバータ州西部・ブリティッシュコロンビア州東部・ユーコン州南東部にはロッキー山脈を中心とした広大な地域に原生の北方林が分布している。この地域は、カナダ中部から続く black spruce, white spruce, balsam fir, jack pine コミュニティと、アメリカ北西部から続く Engelmann spruce, subalpine fir, lodgepole pine コミュニティの接点に位置し、北方林としては多様な植生と生態系が見られることが特徴である。この森林において、各調査対象林分内の3点で円周魚眼レンズ撮影画像の解析による葉面積指数の推定、および胸高断面積の計測についてはビッターリッヒ法と円周魚眼レンズ撮影画像の複合による非接触推定を実施した（図1）。リモセンデータ・シミュレーションの評価に使うことを念頭に置き、調査地点の空間代表性については、事前に植生図や衛星写真で確認し、緯度・標高といった環境傾度に沿った変化を明示的に示せるような研究デザインを行った。本研究は、短期間に広範囲をカバーすることで、空間的広がりを持ったスナップショット的な調査結果となり、これまでのリモセン研究やフィールド研究のすき間を埋めるものとなる。

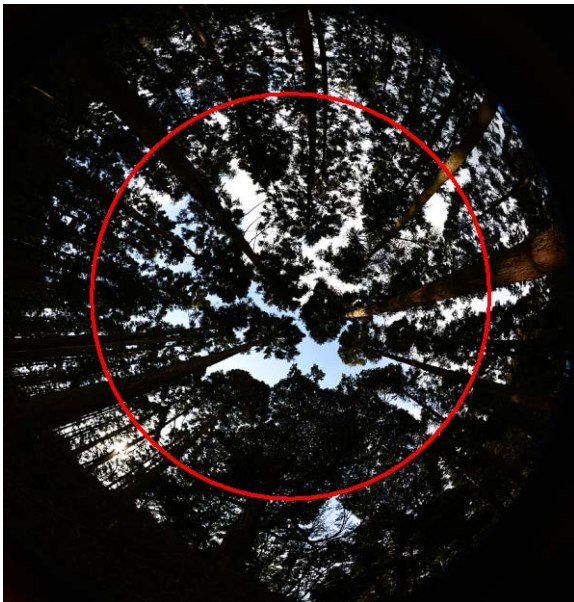


図1. 円周魚眼レンズ撮影画像の例。この画像について、天頂角クラスごとの開空度を計算することで林分の葉面積指数を推定する。さらに、一定の地上高（全天空写真では図中の赤い円で表される）における観測点からの見かけの直径を計測し足し合わせることで、林分の胸高断面積の推定を行う。これは原理的にはビッターリッヒ法とおなじであるが、ビッターリッヒ法では見かけの直径が基準値を上回るかどうかのみをデータとするのに対し、本手法では見かけの直径の大小もデータとして推定に活用するため、より高精度の観測結果が得られる。

研究の成果

シミュレーション予測とリモセン解析の補正・改良という明確な目的に特化したデータを取得するため、各サイトでの観測項目数が従来よりも飛躍的に減少し高効率化が図られ、短期間に広範囲を単一のプロトコルでカバーすることができた。本研究の成果はシミュレーション結果とは葉面積指数と胸高断面積ともに比較可能であり、今後解析を実施し、シミュレーションモデルの改良に活用される。

データは現在解析の途中であるが、解析の結果得られる情報としては以下がある。

- ・ 葉面積指数および胸高断面積：各調査林分内の平均と標準偏差（数十mスケール）
- ・ 葉面積指数および胸高断面積：調査林分間の環境傾度の影響（数十kmスケール）
 - 環境傾度として、緯度・標高・別に取得する気象データ（気温・降水量）が解析対象
- ・ 調査対象林分の環境要因が植生タイプにおよぼす影響
- ・ 植生タイプが葉面積指数および胸高断面積におよぼす影響