

## BRDF 推定を目的とした時系列二方向性反射計測

山下恵（科学技術振興事業団）、吉村充則・中静透（総合地球環境学研究所）

Bi-directional Reflectance Factor (BRF)は、太陽入射角（太陽方位と高度）とセンサ角（センサ方位と角度）によって定義される二方向性反射係数のことである。BRF は、太陽-対象-センサのジオメトリ、対象とその構造に起因する拡散性、波長などによって、その特性が異なることが知られている。したがって、分光反射係数をパラメータとして物理量推定を行なう場合、異なる太陽入射角とセンサ角の観測ジオメトリにおいて計測された BRF 特性や Bi-directional Reflectance Distribution Function (BRDF; 二方向性反射分布関数) を把握する必要がある。

一方、BRF 計測において重要な点は、多くのセンサ角から対象領域の反射係数を太陽入射角が変化しない程度の短時間で取得することである。しかしながら、対象領域の半球上すべての方向から計測を行なうことは不可能に近い。そのため実際には、BRF 効果が大きく見られるセンサ方位が太陽方位に相対する位置関係 (Principal Plane) と、効果の小さいセンサ方位と太陽方位が直交する位置関係 (Orthogonal Plane) において多数のセンサ角度から計測し、計測できない他のセンサ方位については取得した BRF を用いて補間し BRDF を推定する手法が一般的である。

我々はこれまでに、林冠クレーンを用いて熱帯林の代表的樹種の樹冠を対象とした BRF 計測を定期的に行ってきた。クレーンを用いた計測の場合、ある太陽入射角においてセンサ方位を固定した計測軸での BRF データが取得できるが、異なるセンサ方位からの計測が困難である。

そこで異なるセンサ方位からの計測というクレーン観測における問題解決のために、太陽入射角が時間や季節で変化することを利用した BRF 計測手法について検討し、BRDF 推定のための BRF データセット構築を行なった。さらに、構築した BRF データセットに見られる方向依存性と波長依存性について考察した。

今回構築した太陽方位  $60^\circ$  の BRF データセットから、異なるセンサ方位と太陽方位の位置関係における方向依存性および波長依存性について考察した結果、太陽を後方視するセンサ角度が大きくなると BRF 効果が大きくなる傾向が可視・近赤域に共通して見られ、とくに可視域におけるそれは近赤外域よりも大きいことが分かった。

今後の計画として、引き続き時系列 BRF データの取得・蓄積を継続し、異なる太陽高度別の BRF データセット構築を行なっていく。そして、林冠構造三次元データをベースに作成した DSM (Digital Surface Model) を用いて、林冠面の陰陽領域の空間分布シミュレーションを行い、これらを実測の BRF データと統合利用することによって、熱帯林の BRDF モデル開発を行なう。さらに、DSM と BRF/BRDF モデルを用いた時空間的な光環境シミュレーションへの展開も期待できる。

これらをベースにして、今夏計画している他グループとの合同観測により、個体レベルでの葉温度および光合成量の時空間分布推定モデルの導出を試みる。