

ラジコンヘリコプターを用いたランビル国立公園における現地調査

山本浩万（宇宙開発事業団 地球観測利用研究センター）

一般的に衛星光学センサは直接的には分光情報を捉えるのみであるため、森林を対象とした場合の衛星データを用いた林冠状態の広域把握では、その林冠構造と分光特性の同時計測が求められる。「林冠状態の広域把握」研究グループでは、これまで林冠観測クレーンにおける BRF データや林冠部の 3 次元計測データなど様々な計測データを取得しその有効性も確認してきた。平成 13 年 9 月 10 日～10 月 7 日においては千葉大学環境リモートセンシング研究センター本多研究室グループによるラジコンヘリコプター(以下、RC ヘリ)を用いた観測も合同で行われた。本ワークショップでは RC ヘリによる観測の概要および解析結果の報告を行う。

上述のように衛星データを用いた正確な地表面計測を行う場合、綿密な校正検証データの収集作業を行う必要がある。千葉大学本多研グループが用いている RC ヘリも校正検証データ取得ツールとして独自に開発されたものである。RC ヘリにマウントされている主な機材は、分光計、GPS、CCD カメラ、DVC、高解像度 DSC、レーザー測距儀などである。観測は主に 1.最小代表面積観測、2.BRF 観測、3.モザイク観測の 3 種類の観測が行われる。通常最小代表面積観測は分光データの取得を行う場合に行われ、RC ヘリを高度変化(視野面積変化)させ観測対象エリアの代表性を確認する観測である。BRF 観測は樹冠のある一点を中心に半球状に飛行し中心を観測することで太陽・地表・センサの位置条件を変えた分光情報を収集する観測である。ただしこの観測は分光データが取得できることが必須であるため雲が太陽を隠蔽するような状態で取得されたデータは用いることができない。モザイク観測は等間隔の格子状に高解像度デジタル画像を取得することにより林冠状態や樹種を特定したり、2 方向からのステレオ画像を用いて写真測量学的手法から広域な林冠の三次元構造を把握する観測である。この観測では分光データは副次的なものであり雲があっても観測が出来るため、本観測期間で最も頻繁に行われた。従来こうした観測を行うに当たっては高度な技術を有する熟練したオペレータが必要であったが、DGPS オペレーションシステムを導入することにより正確なホバリングができるため、上記の 3 つの観測がスムーズに行われるようになった。

これまで RC ヘリを用いた森林樹冠上での計測は行われてきたが、本観測では林内からヘリを離発着させ樹冠上に誘導してから自動操行に切り替える必要があった。そのため、2 人のオペレータにより(地上でのオペレータ 1 人と樹冠上に近い高さでの(タワーのステージ上)オペレータ 1 人)、ヘリを樹冠上に誘導してから DGPS を用いたプログラミングによる自動操行に切り替えた。この試みは千葉大本多研グループも初めてであり、このオペレーションの成功により数 km 四方の比較的大きな森林域であるマレーシア・ミリ観測サイトにおける校正検証機材としての有効性が確認できたといえる。観測期間ではかなりの回数に渡りヘリの離発着を行ったが、オペレータ同士によるプロポの切り替えもスムーズであった。衛星データ、特に低空間分解能を有するデータにおいて、校正検証データは衛星データスケールの代表性の高いデータが必要である。その点で RC ヘリは極めて有効な校正検証ツールであるといえる。観測計画については、午前中は比較的雲は少ないため BRF 計測(分光計測)は午前中に行った方がよい傾向にあった。それに対し午後になると雲は比較的多く、時々降雨(時にスコール)があるため分光データを必ずしも必要としないモザイク観測は午後に行う方がよい傾向にある。また雲は動きが速い上に上層雲と下層雲の動きが異なり天空状態の変化が激しいため、観測機材のセットアップを迅速に行う必要があると思われる。

本観測地域は ADEOS-II GLI 陸圏検証実施サイトの 1 つでもあるため、こうした分光計測は極めて重要なものである。特に GLI センサの走査角は土約 45 度であり、これまでの樹冠部の BRF 計測、3 次元計測されたデータは極めて有用なものとなる。