

千葉大学環境リモートセンシング研究センター共同利用研究会
植生・ハードターゲットライダーの普及をめざしたソフト・ハード開発

2017年12月19日(火) 13:00-17:00(予定)

千葉大学環境リモートセンシング研究センター(CEReS) 研究棟 1F 会議室

13:00

1. 開会の辞

久世 宏明(千葉大学 CEReS)

13:10

2. 「地上レーザーと UAV-SfM による森林火災評価法の確立」 加藤 顕(千葉大学園芸学研究所)

3次元レーザーによる森林資源量の把握は、現存する森林資源の正確なデータ取得方法として、近年注目されている。本研究は、森林域における自然災害に注目し、森林の3次元構造の変化量を把握する研究を行っている。森林災害でも特に森林火災に注目した。森林火災の被害予測は、その場所での可燃性バイオマスの蓄積量との関係性が高く、可燃性バイオマス量の空間分布から森林火災をシミュレーションするソフト開発などが行われている。しかし、その分布はこれまで2次元データとしてしか把握されておらず、3次元分布の把握を広域に行うことができなかった。そこで、可燃性バイオマスの3次元分布の取得に、地上レーザーを用いたデータ取得を行い、森林災害前後のデータから焼失した場所を特定する研究を行っている。アメリカ森林局との共同研究を行っており、対象地は、アメリカ サウスカロライナ州にある森林火災実験場で行った。対象とする森林を燃焼し、森林火災前後の3次元データを取得することで、森林火災によって焼失した場所を把握した。地上レーザーだけでは、データ取得できる範囲が限られるため、写真測量による技術である Structure from Motion (SfM)を用いて無人航空機による3次元データを取得し、森林火災に対する異なる3次元データ取得技術の違いを明らかにし、森林火災に対する3次元データの有効性を検証している。

13:40

3. 「森林構造取得のための簡易型 LiDAR による近接リモートセンシング」

梶原 康司、本多 嘉明(千葉大学 CEReS)

人工衛星の光学センサによって観測される森林域の反射率は、森林構造(立木密度、樹高分布、樹冠径や樹冠深さなどの樹冠構造等の3次元構造)と観測幾何とによって見かけ大きく変化し、その変化は二方向性反射分布関数(Bi-Directional Reflectance Distribution Function: BRDF)として取り扱われる。BRDF モデルによって衛星光学センサから得られる反射率の変化を推定することができれば、衛星観測データの地上検証、BRDF そのものを用いたバイオマス推定手法の構築・手法検証に大きく寄与することになる。BRDF モデルは多数提案されており、それらで使用される、BRDF を記述する数多くのパラメータのなかで、観測輝度に最も大きな変化を与えるものは樹冠構造に起因する樹冠の陰影に関わるものである。発表者らは、これまで様々な森林において簡易型 LiDAR システムを使用して地上および上空からの近接リモートセンシングによって森林構造の3次元データの取得を行い、そこで取得した森林構造と BRDF の関係をモデル化を行い、そのモデルの妥当性を検証してきた。本発表では、そこで用いた簡易型 LiDAR による観測方法、観測データの取り扱い、問題点等について紹介する。

14:10

4. 「宇宙用ライダーを用いた植生観測ミッション MOLI」

室岡 純平(JAXA)

パリ協定の発効により、各国は2020年から、温室効果ガス排出・吸収目録(インベントリ)作成や REDD プラスを実施予定である。森林からの排出・吸収の算定のための地球観測衛星データの活用については、L-band SAR も森林のマップ作成と変化抽出には運用として使える能力があると示唆されている一方で、バイオマス推定には精度が低く、特に高密度の森林で信号が飽和する問題があると指摘されており、衛星搭載ライダー(LIDAR: Light Detection and Ranging)との統合利用が不可欠である。そこで JAXA では新たな観測手段である植生ライダーを軌道上実証するとともに、L-band

SAR との統合利用による森林バイオマス推定の高精度化を実証することを目的とし、宇宙機搭載植生ライダーミッション”MOLI” (Multi-footprint Observation Lidar and Imager)の研究開発を実施している。本発表では MOLI の概要と開発状況を発表する。

14:40

5. 「衛星ライダーICESat/GLAS を利用した樹高および森林バイオマスの広域計測」 林 真智 (JAXA)

ICESat/GLAS は陸域を観測できる唯一の衛星ライダーで、2003~2009 年に NASA によって運用された。その観測波形から樹高や森林バイオマスを推定できることから、森林観測にも広く利用されている。本発表では 3 件の研究を紹介する。(1) 北海道の森林に大規模な風倒害をもたらした 2004 年台風 18 号を対象に、GLAS を利用して樹高変化を計測した。被害の大きかった地域では約 2m の平均樹高が低下しており、特にカラマツ林や緩斜面で樹高低下が顕著であった。(2) ボルネオ島の森林資源把握に GLAS を利用した。その結果、平均の地上部バイオマスは 190t/ha で、2004~2007 年に平均 36t/ha の森林劣化が観測された。(3) GLAS による計測値を教師データとして、PALSAR-2 画像から森林バイオマス地図を作成した。PALSAR-2 の信号は 100~150t/ha を上まわる高バイオマス林分で飽和するという弱点があるが、広域観測モードにより年 9 回程度の頻度で観測しており、この時系列画像を利用することで 300t/ha までの高バイオマス林分を 60t/ha の精度で計測できることが示された。これらの研究の結果からも、今後打ち上げが計画されている複数の衛星ライダーによって、森林資源の定量的な計測技術が飛躍的に進展することが期待できる。

(休憩)

15:20

6. 「植生蛍光ライダーの開発」 齊藤 保典 (信州大学学術研究院)

植物活動の本質が光合成にあるとすると、植物は光計測の格好の対象となる。光合成の明反応の過程において蛍光を発する事が知られており、蛍光検出により植物の生理状態を知ることができるからである。この時に通常の太陽光ではなくてレーザーを用いれば、植生蛍光ライダーとなる。信州大学のライダーグループは、既に 1997 年に植生ライダーの開発に着手しており、これまで幾つかの種類の植生蛍光ライダーを製作し、クロロフィル形成過程の検出、二次元・三次元植物蛍光分布図の作成などを行ってきた。現在は、小型発電機を備え軽車両に搭載可能な自立型蛍光ライダーで、屋外において、植物生理情報と植物生育環境の同時観測を目指して、研究を行っている。今回の発表では、植物蛍光の原理から応用展開までを含めた植生蛍光ライダー全般の事例を紹介したい。

15:50

7. 「大気・ガス計測用ミニライダーの携帯化への指針」 椎名 達雄 (千葉大学工学研究院)

樹木をターゲットとした際の大気・ガス計測用ミニライダーの応用に関して述べる。これまで LED を光源としたミニライダーを開発しており、極近距離(<100m)の大気・ガスの可視化を手がけてきた。火星探査用ローバへの搭載に向けた小型化への指針では、送受信光学系 10cm³、重量 1kg、消費電力 2W にまで抑えることができている。ドローンや監視塔からの計測が実現できる。海洋応用を目指した海の波浪観測では波の挙動と海表面大気の動きの可視化が可能である。その他特定ガス計測の計測事例があり、地表面大気・ガスの挙動計測として新しい知見が得られている。大気・ガス計測を樹木や森林の計測に応用することは、樹木そのもののみならず、樹木が発散する蒸気やガスを含めた森林環境の把握へと発展できる。講演では技術シーズ、応用例を発表するとともに、植生計測へ向けた二ーズと技術課題に関して議論できればと考えている。

8. 閉会の辞 椎名 達雄 (千葉大学工学研究院)