

陸域観測技術衛星「だいち」の画像を用いた草本バイオマス量推定

○菌部礼, 谷宏, 遊佐智和, 王秀峰 (北大院農), 高田雅之 (北海道環境科学研究センター), 福田正己 (アラスカ大学)

はじめに

草本植物は、大陸において放牧地や牧草地、草原として広大な部分を覆っている。これら草本のバイオマス量を定量化することは食料生産性の調査や炭素の動態、土地の劣化および生態系の把握において重要である。多くのリモートセンシングを用いた研究では可視・近赤外バンドに基づいた指標が用いられ、様々なスケールで草本植物被覆図の作成が行われてきた。一方、マイクロ波リモートセンシングにおいては表面粗度および土壌水分の因子を考慮することにより後方散乱係数から草本バイオマス量を推定することが可能であると考えられる。本研究では陸域観測技術衛星「だいち」に搭載されている AVNIR-2 および PALSAR を用いて牧草のバイオマス量を推定することを試みた。

方法

(1)研究対象地および使用したデータ

研究対象地は北海道北部の豊富町における牧草畑である。乾物重の実測データは、2007年7月15日の PALSAR による撮影と同時に刈り取り調査を行い取得した。衛星データは、陸域観測技術衛星「だいち」に搭載されている Lバンド合成開口レーダである PALSAR および光学センサである AVNIR-2 から得られるデータを用いた。

(2)解析方法

光学センサの赤バンドと近赤外バンドから算出される植生指標は植物の量や活性を表す指標であり、リモートセンシングにおいて最も利用が進んでいる対象である。そこで、まず 2007年7月5日に撮影された AVNIR-2 データから算出される正規化差植生指標(NDVI)から植生バイオマス量の推定を試みた。次にマイクロ波センサの PALSAR データによる推定について検討した。JERS/SAR の Lバンド HH 偏波データが草本と森林バイオマスのモニタリングへの利用可能性が指摘された (Paloscia *et al.*, 1999)。このデータは植生以外に表面粗度と土壌水分の影響を受ける。Oh *et al.* (1992) はクロス偏波の比から表面粗度の指標の1つである表面高さの標準偏差が推定できることを示している。そこで土壌水分が比較的均一な条件下において、2007年7月15日に PALSAR の多偏波モードで取得されたデータから算出されたクロス偏波の比と 2006年7月21日に高分解能モードで得られた HH 偏波データを用いて牧草のバイオマス量推定を試みた。

結果と考察

はじめに AVNIR-2 データから算出された NDVI と実測した牧草の乾物重を比較すると図 1 に示したようになり、バイオマス量の違いに対して NDVI の違いを確認することはできなかった。他の研究で LAI が 2 以上で NDVI は飽和することが指摘されており、本結果 (LAI は 4.7 以上) でも同様の結果が得られた。よって、AVNIR-2 データから算出された NDVI によって牧草のバイオマス量を推定することは不可能であった。つづいて、高分解能モードで得られた HH 偏波後方散乱係数および多偏波モードで得られたクロス偏波後方散乱係数の比を説明変数とした牧草のバイオマス量を推定する重回帰モデルを作成した。この重回帰モデルの寄与率は 0.96 であり、1%水準で有意であった。説明変数の有意性を検定したところ、高分解能モードで得られた HH 偏波後方散乱係数、クロス偏波後方散乱係数の比のどちらも 5%水準で有意であった。図 2 はこの重回帰モデルによって得られた推定値と実測値の関係を示したグラフであり、RMSE=3.5g と良好な推定を行うことができた。

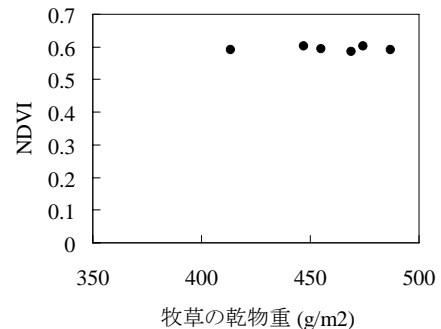


図 1 NDVI と牧草の乾物重の関係

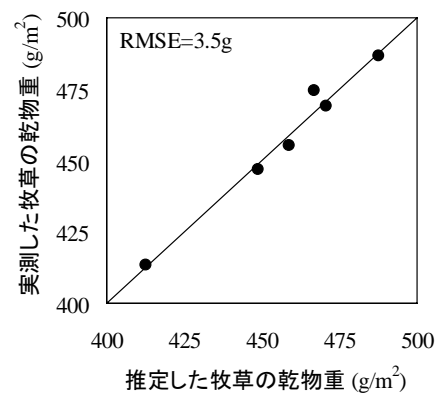


図 2 モデルによって推定した牧草の乾物重と実測した乾物重の関係