

Terra/MODIS データを利用した日本列島の LAI 分布図の作成 Mapping of Leaf Area Index over Japan using Terra/MODIS data

粟屋 善雄^{1*}, 家原敏郎², 細田和男²

AWAYA, Yoshio^{1*}, Toshiro Iehara², Kazuo Hosoda²

¹ 岐阜大学流域圏科学研究センター, ² 森林総合研究所

¹River Basin Research Center, Gifu University, ²Forestry and Forest Products Research Institute

今日、大気中の二酸化炭素 (CO₂) 濃度の急激な上昇が地球温暖化を引き起こすとされ、炭素収支を正確に推定することが求められている。陸域植生は光合成によって大気 CO₂ から炭素を固定しているが、生理生態学的モデルでは同化器官である葉の量を主要なパラメータと位置づけている。このため、生態系レベルの炭素収支を推定するには、広域で葉量を精度良くマッピングすることが必要である。本研究では Beer-Lambert 則に基づいて作成した葉面積指数 (LAI) の推定モデルを、2002 年に観測された日本列島の MODIS データ 32 日間モザイクに適用して、LAI 分布図を作成した。

NASA が公開している MODIS の反射係数の 2002 年の 8 日間モザイクデータを解析に使用した。チャンネル 4 (緑) の最小値に基づいて雲などのノイズを除去して、8 日間データを 32 日間データの月単位に編集しなおした。ただし、8 月のモザイクは 24 日間データとした。このデータを利用して月単位で正規化植生指数 (NDVI) を算出し、主成分分析とその逆変換を利用してノイズを軽減した。

Beer-Lambert 則に基づいた Monsi と Saeki の式を変形すると、LAI は以下のように表せる。

$$LAI = -\ln(1 - PAR_r / PAR_0 - (a + b \times NDVI)) / k \quad (1)$$

ここで PAR : 光合成有効放射、PAR_r / PAR₀ : 可視域の波長における樹冠の反射率、である。定数 a と b は地上計測などに基づいて定めることができる。k は消散係数である。正確に k を決定することは難しいが、ここでは文献に基づいて以下のように定めた。針葉樹林 0.4、針葉 - 広葉樹林 0.48、広葉 - 針葉樹林 0.56、広葉樹林 0.64、ササ 0.45 である。別途作成した森林分類図で各森林タイプの分布域を定めて、MODIS の可視チャンネルの反射係数と NDVI を利用し、(1) 式によって LAI の分布とその季節変化をマッピングした。

日本列島の LAI の平均値は 6.7 とかなり大きな値になった。LAI のレンジはかなり狭かったが、解析結果には LAI の季節変化が地域ごとに異なる様子が現れた。

キーワード: 葉面積指数, Beer-Lambert 則, MODIS, 日本列島, 季節変化

Keywords: LAI, Beer-Lambert's law, MODIS, Japanese archipelago, seasonal change