

リモートセンシングデータを用いた樹冠疎密度分布の推定 Estimation of the Crown Density Distribution with Remote Sensing Data

○ 児島利治・篠田成郎・守内友香
○ Toshiharu Kojima, Seirou Shinoda, Yuka Moriuchi

Crown density distribution is one of the important forest properties, because crown density and rainfall interception by tree crowns are closely related. However, the conventional method to estimate crown density distribution is costly and it is difficult to apply to the basin scale. NDVI with satellite image is the function of tree density and plant activities. So, it is difficult to exclude the only density information from NDVI. The authors propose the new method to estimate crown density distribution with the linear mixel analysis and middle spatial resolution satellite images.

1. はじめに

森林域の樹冠疎密特性は、樹冠遮断/通過雨量の推定等に重要なパラメタである。広範囲の樹冠疎密度分布が推定できれば、従来、流域内で同じモデルを利用している樹冠遮断量の空間分布を降雨流出モデルへ反映することが可能となるかもしれない。従来、樹冠疎密度は、全天写真を用いた定点観測や、空中写真の目視判読等によって観測、推定が行われてきた。しかしこれらの手法では、広範囲の樹冠疎密度分布を得ることは労力、コストの面で困難である。本研究では、Landsat /TM 画像のような中分解能衛星リモートセンシングを用いた樹冠疎密特性の推定に関する研究を行う。

2. 手法

以下の手順で衛星画像から樹冠疎密度分布の推定 / 評価を行う。

- 1) 航空機搭載レーザープロファイラ(LP) を用いて、樹冠疎密度分布の真値を作成する。
- 2) 空間分解能 1.5m の航空機搭載ハイパースペクトル画像(CASI-3)を用いて、i) 広葉樹、ii) 針葉樹、iii) 草地、iv) 裸地に分類し、各クラスの各波長域における平均値 (エンドメンバー) を算出する。
- 4) 30m のメッシュにおける Landsat/TM 画像のバンドλの反射率 R_λ は、以下の線形ミクセルモデルで表現できる。

$$R_\lambda = a_1 r_\lambda^1 + a_2 r_\lambda^2 + a_3 r_\lambda^3 + a_4 r_\lambda^4 \quad (1)$$

ここで、 a_i : メッシュ内をクラス i が占める面積割合、 r_λ^i : クラス i のバンドλの反射率 (す

なわちエンドメンバー)。

- 5) 30m 分解能の Landat/TM 画像に対し、式(1)と 2) で算出された r_λ^i を用いて、ミクセル分解を行い、各ピクセルにおいて a_i を算出する。
- 6) 算出された a_i のうち、樹木である i) 広葉樹と ii) 針葉樹の占める割合を合計した値がそのピクセルにおける樹冠疎密度である。

3. 結果と考察

NDVI 等の植生指数は、樹木の疎密情報と、樹木の活力度の関数であり、NDVI から疎密情報のみ抽出するのは非常に困難である。ミクセル分解を用いて、ピクセル内の樹冠が占める面積と林床(草地、裸地)が占める面積の比を算出することにより、衛星画像を用いた樹冠疎密度の推定が可能となった。

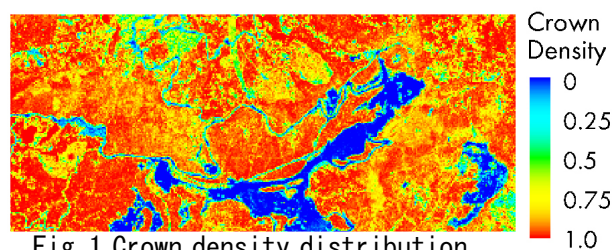


Fig. 1 Crown density distribution.

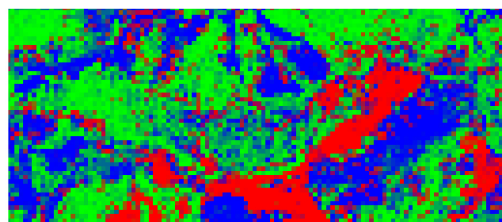


Fig. 2 The area ratio with mixel analysis.
B: needle leaf tree, G: broad leaf tree,
R: bare soils + grass land.