

氏名(本籍・生年月日) DENG SONGQIU(中華人民共和国 1980年9月26日)

学位の種類 博士(農学)

学位記番号 甲 第54号

学位授与の日付 平成27年3月20日

学位授与の要件 信州大学学位規程 第5条第1項該当

学位論文題目 Measuring and Managing the Forests at Purple Mountain National Forest Park in Nanjing, China Using Different Sensor Data by Combining RS, GIS and GPS Technologies

(RS, GIS, GPS技術の組合せによる異なるセンサデータを使用した中国南京市紫金山国立公園の森林測定と管理)

論文審査委員 主査 教授 加藤正人 教授 泉山茂之

教授 中村寛志

教授 植木達人

教授 松村直人(三重大学)

論文内容の要旨

本論文は氏の出身地である中国南京市紫金山国立公園を対象として先端技術であるリモートセンシング(RS)、地理情報システム(GIS)、衛星測位システム(GPS)を用いて、新しい技術手法を開発して森林資源内容を高精度に推定し、モデル化して森林管理に役立てる方法を提示したものである。

本論文は6章からなり、第1章では研究目的、単木抽出技術、地上部森林バイオマスの推定、中国の森林資源の現況について論じた。持続可能な森林管理を行うためには、森林内の本数密度と胸高直径、樹種などの森林資源情報の取得が基礎であり、広域森林を対象とする場合、RS、GIS、GPSを用いて、森林資源内容を高精度に推定することで、森林管理に役立てる必要がある。

第2章の使用したデータと解析手法では、この研究は、まずGPS、RSを組み合わせることにより、高解像度の人工衛星画像を使用して、個々の単木ごとに森林資源を推定し、地理情報システム(GIS)技術を用いてモデル化を行う。人工衛星画像は、マルチスペクトル帯域でのパンクロマチックバンドで0.5メートルと2.0メートルの分解能でのWorldView-2衛星によって取得した。現地調査は90プロットのフィールドデータを使い、解析精度を検証するために使用された。

第3章の単木抽出技術では、個々の樹冠抽出に加藤正人らが開発したITC法の3×3画素、5×5画素、7×7画素のフィルターによるアプローチにより抽出した。

調査地域では、そこにDBH10cm以上の樹木が1,203,970木存在していた。解釈精度は 73.68 ± 15.14 パーセントであった。

第4章では、地上部森林バイオマスの推定に対して、中国の森林で大面積森林における地上部バイオマス(AGB)をマッピングすることが必要とされている。この研究は、PALSAR(フェーズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダ)およびWorldView-2データを組み合わせることにより、バイオマスを取り出すに改善されたアプローチを開発することを試みた。森林バイオマスを推定するのに使用した33個の変数から相関を調べ、最適なモデルを導いた。

第5章ではオブジェクト分類による林相区分に対して、LANDSAT-8画像はオブジェクト分類ソフトウェアeCognitionの最近隣分類法を使用して、教師付き分類によって3種の林相(広葉樹、針葉樹、および混交林)を分類した結果、調査地域の土地被覆は、オブジェクトベースの分類を用いて100%の精度で6つのクラスに分類された。また、調査地域の森林は、オブジェクトベースの分類を使用して91.9%の精度で3種の林相に分類できた。

第6章では、調査地及び中国の森林管理の現状と課題について、農園管理の影響を受けているため、広葉樹林の景観や多様性は低いこと、人工林は過密植栽での成長不良が多く、ほとんどの中国の森林では林業生産の要件を満たすことができない。そのため、既存の森林の質を向上させることは、中国での研究の緊急の話題になっている。そこで、本手法で開発した画像をデータベース化し、モデル化することで、間伐や植林計画の支援策を提案した。

これらの研究成果は、広域の森林を有する中国において、高精度な森林資源情報の取得と持続可能な森林管理への計画支援が可能なことから有用かつ実用的な技術開発であると考える。