

学位論文の審査結果の要旨

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（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、LANDSAT8画像はオブジェクト分類ソフトウェアを使用して、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を例示し、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おり、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られる。また、研究成果としてIFの高い英文ジャーナルに筆頭著者として6本掲載され、森林計画学会の若手研究者向けの黒岩菊朗奨励賞を受賞している。

以上から、本論文は博士学位論文にふさわしい十分な内容と成果を含んでおり、博士学位を得るに足る学識的知識の深さもあることから、博士（農学）に値するものと判断した。

公表主要論文名

1. Songqiu Deng, Masato Katoh, Qingwei Guan, Na Yin, Mingyang Li. Estimating Forest Aboveground Biomass by Combining ALOS PALSAR and WorldView-2 data: A Case Study at Purple Mountain National Park, Nanjing, China. *J. Remote Sensing* (ISSN:2072-4292, IF=2.623)、2014, 6: 7878-7910.
2. Songqiu Deng, Masato Katoh, Qingwei Guan, Na Yin, Dynamic response of the scenic beauty value of different forests to various thinning intensities in central eastern China. *Environment Monitoring Assess.* 2014, 186, 7413-7429.
3. Songqiu Deng, Masato Katoh, Qingwei Guan, Na Yin, Mingyang Li. Interpretation of Forest Resources at the Individual Tree Level at Purple Mountain, Nanjing City, China, Using WorldView-2 Imagery by Combining GPS, RS and GIS Technologies. *J. Remote Sensing* (ISSN:2072-4292 IF=2.623), 2013, 6: 87-110
4. Songqie Deng, Masato Katoh, Shin-ichi Yamamoto, Naoyuki Nishimura, Daisuke Hoshino. Long-term effect of typhoon disturbance on carbon storage capability in an old-growth forest dominated by *Chamaecyparis Obtusa* in central Japan. *J. Plant Science.* 2013, 4: 288-301.
5. Songqiu Deng, Masato Katoh, Qingwei Guan. Short-term effects of thinning intensity on scenic beauty values of different stands. *J. Forest Research.* 2013, 18, 209-219.
6. Songqiu Deng, Masato Katoh. Change of spatial structure characteristics of the forest in Oshiba Forest Park in 10 years. *J. Forest Planning.* 2011, 17, 9-19.