

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 OTGONBAYAR Munkhdulam

論 文 題 目 Assessment of land resource potential in Mongolia
using remote sensing data and machine learning
techniques (リモートセンシングデータと機械学習を用
いたモンゴルの土地資源の潜在力の評価)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 准 教 授 齋藤 仁

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 横山 智

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 篠田 雅人

副 査 名古屋大学減災連携研究センター 教 授 鈴木 康弘

論文審査の結果の要旨

モンゴルは寒冷・乾燥地域であり、牧畜業が基幹産業の一つであるが、気候変化の影響を受けやすい。また 1990 年の市場経済移行後の人口と家畜の増加に伴い、過放牧・過耕作と土地の荒廃が問題となっている。このため牧畜や耕作が可能な土地資源の空間分布の解明は重要な国家的課題であるが、これまでモンゴル全土を対象とした定量的研究がなかった。本論文では、リモートセンシングデータおよび現地観測の様々な地理空間データに機械学習技術を適用して土地資源の評価モデルを構築し、モンゴル全土の土地資源の潜在力を明らかにした。

本論文は全 7 章から構成される。第 1 章では、土地資源評価の歴史的発展、技術的理論、また既存研究を多角的にレビューし、モンゴルにおける土地資源の潜在力評価の必要性を述べた。第 2 章では、多基準意思決定 (MCDM) 法と階層分析 (AHP) 法を用いて耕作適地の分析をした。その結果、耕作が潜在的に可能な土地は全土の約 40% と判明した。第 3 章では、Landsat-8 衛星画像に部分的最小二乗回帰 (PLS) とランダムフォレスト (RF) を適用し、牧草バイオマスの推定手法を開発した。また全土における牧草バイオマスの空間分布を明らかにした。第 4 章では、牧草や耕作作物の生育評価の主要指標である月平均地表面気温の推定手法を開発した。時系列の MODIS 衛星画像に PLS と RF を適用することで、全土での時空間的に密な月平均地表面気温の推定が可能となった。第 5 章ではさらに、MODIS 衛星画像から生態系と関連する 19 個の生物気候変数を時空間的に高解像度に推定した。その結果、空間解像度 1km で全土の生物気候変数の空間分布が明らかになった。第 6 章では、ここまでの研究成果も踏まえて、土地資源の潜在力を分析した。分析には、地形、気候、土壌、植生等に関する 25 の環境変数と全土 12,988 地点の観測データを用いて、RF 等により 4 つの統計モデルを構築・適用した。その結果、全土での土地資源の潜在力の空間分布が明らかとなり、また国土の約 52% では土地の潜在力を超えて利用されていることが明らかとなった。最後に第 7 章では、本論文の成果を総括し、持続可能な土地利用と管理における土地資源の潜在力の空間分布図の重要性と、その応用に向けた今後の研究の方向性を示した。

本研究成果の第 2 章～第 5 章は国際誌に原著論文として公表済みであり、第 6 章は国際誌に投稿中である。また本研究は、モンゴル科学アカデミー 地理・地生態学研究所で土地資源評価の中心的役割を果たす OTGONBAYAR Munkhdulam 氏が、研究の国際的動向とモンゴルの地理的特徴を踏まえて実施したものであり、モンゴル全土の土地資源の潜在力評価に新たに知見を与えた。このため OTGONBAYAR Munkhdulam 氏は、これまでにモンゴル教育科学省等から表彰も受けている。さらに本研究成果は、今後のモンゴルでの持続可能な土地利用・管理政策や環境政策の立案に向けて意義深い。

よって、本論文の提出者である OTGONBAYAR Munkhdulam 氏は、博士 (地理学) の学位を授与するにふさわしいと判断した。