

モンゴル国の広域植生変動 - 市場経済化の前後で

独立行政法人国際農林水産業研究センター (JIRCAS) 平野 聡

1. はじめに

遊牧を中心とする畜産業は依然としてモンゴル国経済の中核を占める。こうした背景から、モンゴル国の植生が現在どのような方向に向かっているのかを把握することは、将来の観測体制やさまざまな対策にも重要である。アジア中央の植生変遷域に位置するモンゴル国一帯では全球規模の気候変動の影響を多分に受けるが、1990年の市場経済導入後、特に人的要因による植生劣化の報告例もある。しかし、モンゴル全域の植生変動傾向（トレンド）把握に関しては、劣化傾向の過大・過小評価があり、統一した見解は得られていない。一方、人工衛星から得られる分光反射データを使って広域植生状態を把握する手法は、客観的で実効性が高いことがわかっている。

本報告は JIRCAS で展開中の「北東アジア乾燥地における持続的農牧業システムの開発」の一環で広域植生トレンドを基礎データとして整備し、市場経済化前後での植生トレンドの空間分布を解析した結果を紹介する。

2. 利用データと解析手法

解析には Global Land Cover Facility (GLCF) によって提供されている Global Inventory Modeling and Mapping Studies (GIMMS) の正規化植生指数 (NDVI) データセットを利用した。このデータは地球規模で地表の植生動態を把握することを目的に整備・提供されているもので、衛星データのキャリブレーション、視野角に関する幾何情報、空気中に存在する火山のエアロゾルの影響などの補正が行われており (Tucker et al., 2005)、20 年以上にわたる長期植生変動を把握するには最適なデータセットであると判断した。解像度は約 8km で、時間分解能は 15 日（最大値合成画像: Maximum Value Composite）である。

各画素（ピクセル）において、年間最大 NDVI 値をその年の植生最大量の代表値とした。これにより NDVI の年内季節変動のタイミングによる影響を軽減することができる。モンゴル国の降水パターンは年 1 山形であり、もともと少ない降水（北部の森林地帯でも年間 380mm 程度で、南部の砂漠地帯では 125mm 以下）が夏季ので 6～8 月に集中して起きるため、NDVI の年内季節変動もおおむねこの降水パターンに支配される。しかし、年間最大値をとるタイミングは年により、また場所によって多少前後する。

各ピクセルで植生トレンドを計算し、傾きが正ならば回復傾向、負になれば劣化傾向と判断した。時間軸に対してプロットした年最大 NDVI 値で相関係数の検定を行い（10%の有意水準で検定）、統計的に有意な変動を示したピクセルのみを抽出し、その時空間分布を解析した。手法の詳細は Hirano (2006) を参照されたい。

3. 解析結果

データセットから計算できる最長の 23 年間（1981-2003）にわたる長期植生トレンドでは、全国土で有意な変動を示した面積が約 12%（回復 8.4%，劣化 3.1%）となり、主な劣化傾向は北部の森林部と耕作地や都市の周辺、南の中国国境付近に点在した。全体としても回復傾向が劣化傾向を上回り、特に草原帯（北緯 43～45 度付近）には際立った回復傾向が観察された（平野, 2006）。

市場経済移行前の 10 年間（1981-1990）での植生トレンドを調べると、回復傾向（12.2%）が大幅に劣化傾向（1.6%）を上回っていた（図 1a 参照）。特に顕著な回復傾向が東部に見られたが、これは小麦の単収統計との照合で 80 年代後半に同地域で他地域と比較して多量の降雨があったことと矛盾しなかった。

市場経済化の後で雪寒害（ゾド）の相次いだ1999年以降を除いた1990-1999年の10年間では、一転して劣化傾向が卓越した（劣化が4.6%、回復が1.7%）。ただし、有意な植生変動を示した面積は全体の約6.4%にとどまった(図1b参照)。

顕著な劣化傾向は耕作地・耕作放棄地が広く見られる中北部に分布し、ウランバートルとダルハンの2大都市周辺、ハンガイ山脈（標高3500m）周辺にも見られることが判明した。このように空間分布は局地的ながら、市場経済化以降は劣化傾向が集中する地域が広く観察された。

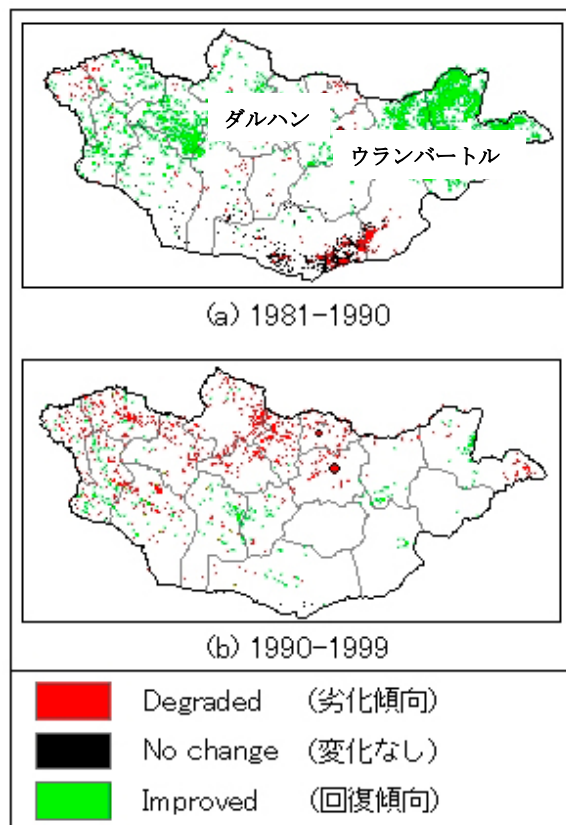


図1 市場経済化前後の植生トレンド。統計的に有意な変動を示した面積は社会主義経済下（1981-1990）で11.8%、市場経済化後（1990-1999）で6.4%と共に大きくないが、全体としては1990年を境に回復から劣化へと卓越する傾向が変化したことが判明した。

謝辞

本報告は、独立行政法人国際農林水産業研究センター（JIRCAS）の「北東アジア乾燥地における持続的農牧業システムの開発」の研究成果である。

キーワード：広域植生変動，植生トレンド，NDVI，市場経済化

参考文献

- Hirano, A., Toriyama, K. and Komiyama, H. (2006): *Proc. 27th Asian Conference on Remote Sensing (ACRS)*, CD-ROM.
- 平野 聡 (2006): 日本写真測量学会平成18年度秋季学術講演会発表論文集, pp. 105-108.
- Tucker, C.J., Pinzon, J.E., Brown, M.E., Slayback, D.A., Pak, E.W, Mahoney, R., Vermote, E.F., and El Saleous, N. (2005): An extended AVHRR 8-km NDVI dataset compatible with MODIS and SPOT vegetation NDVI data, *Int. J. of Remote Sensing*, 26 (20), pp. 4485-4498.