

モンゴルにおける植生活動度の1ヶ月前予測の可能性

群馬大学教育学部 岩崎 博之

1. はじめに

この研究において, 気象要素の年々変動がモンゴルの植生活動度に及ぼす影響について明らかにするとともに, 植生活動度(NDVI)の1ヶ月前予測の可能性についても議論をする. この変動の解析には, 1993-2000年までの97地点の10日間平均した降水量・気温・積雪深のデータとNOAA AVRHH データから作製されたNDVI データを用いた.

更に, 広域にわたる2次元的な植生活動度の予測を行うための準備として, 地上観測から得られた降水とNDVIの関係が, レーダ降水量を利用して認められるか検討する. この解析には, ウランバートル(UB)空港レーダデータを用いた.

2. 気温と降水量の影響

地点によって植生活動度の季節進行に差があるため, 地点毎に発達期(主に, 6-7月)と成熟期(主に, 7-8月)を定義し, 2つの植生発達期について解析を行った. 発達期と成熟期における降水量と植生活動度には, それぞれ29%と42%の地点に有意な正の相関(有意水準99%)が認められ, 二つの成長期とも, 6-7月の降水量が植生活動度に重要であった(図略).

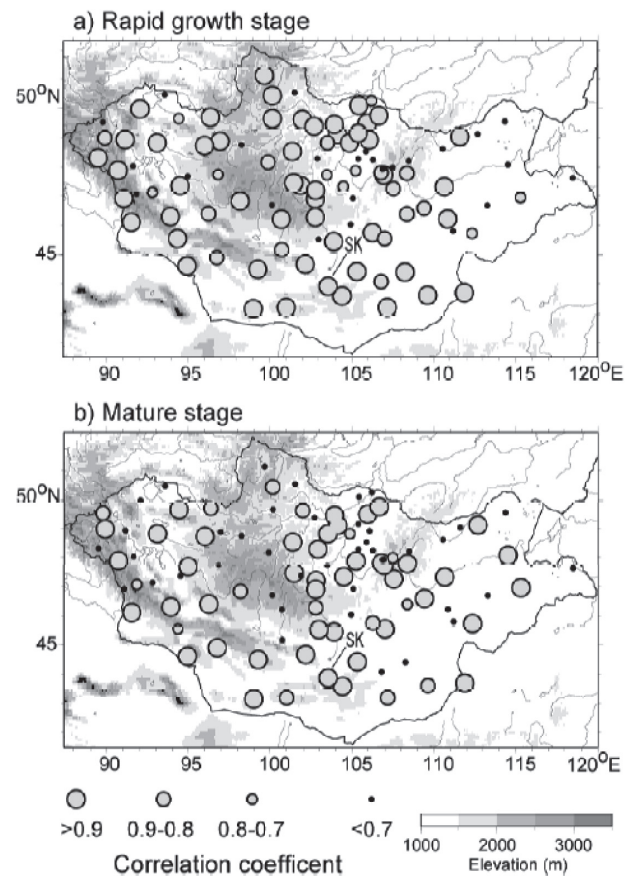
成熟期の植生活動度に対する気温の影響は, 季節によって大きく異なっていた. 成熟期の植生活動度と夏の気温には多くの領域で負の相関が見られる. しかし, 西モンゴルにおいては, 初冬の気温と負の相関があり, 一方, モンゴル北西部においては真冬の気温と正の相関が認められた(図略).

また, Khenty 山脈の西~南側の盆地に位置する地点では, 成長期の植生活動と積雪深に強い正の相関($r \sim 0.9$)を示す地点が数箇所存在した(図略).

3. 植生活動度の予報可能性

多くの地点では, 1ヶ月前以上の気温・降水と植生活動度との間に有意な相関が見られ, このことは気象データのみから植生活動度の予測が可能であることを示唆している. そこで, 重回帰分析の手法(ステップワイズ法)を用いて, 1ヶ月前までの気温・降水データから発達期・成熟期の植生活動の予測式を各地点毎に求めた.

第1図は, 予測式で求めた植生活動度と観測された植生活動度との相関係数の分布図である. 発達期と成熟期について, 73%と58%の地点の相関係数が0.7を越え, 65%と53%の地点の相関係数が0.8を越えている. これらの地点について, 植生活動の予測式が有効であると考えられる. 更に, 沙漠ステップや沙漠における相関係数が高いことから, 乾燥域においてより有効であろうと期待される.

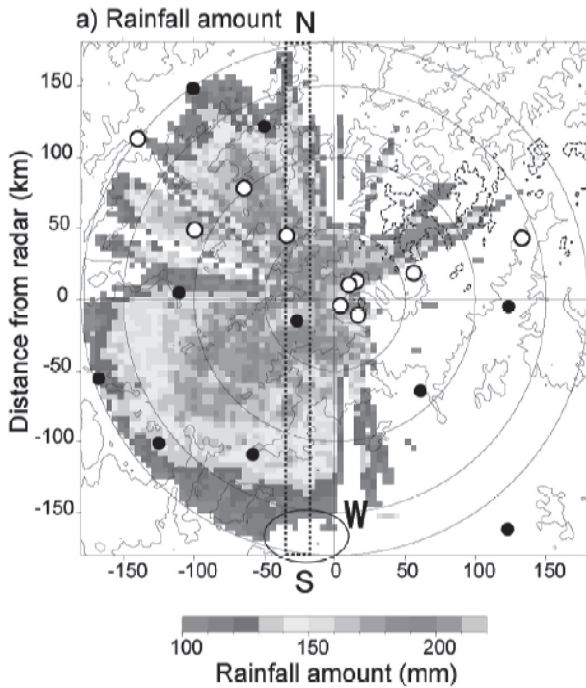


第1図: 成長期(a)と成熟期(b)についての予測式で求めた植生活動度と観測された植生活動度との相関係数の分布図.

4. レーダー降水量の有効性の確認

この手法を利用して, 広域にわたる植生活動度の予測を目指す場合に, 現業レーダによる降水量, もしくは, TRMM やGPM などの衛星降水量を利用することが1つの方法である. その応用に先立ち, レーダ降水量分布の変動が植生活動度分布の変動と対応しているのかを確認する必要がある. ここでは, UB 空港レーダで求められた降水量分布とNDVI 偏差分布との関係について

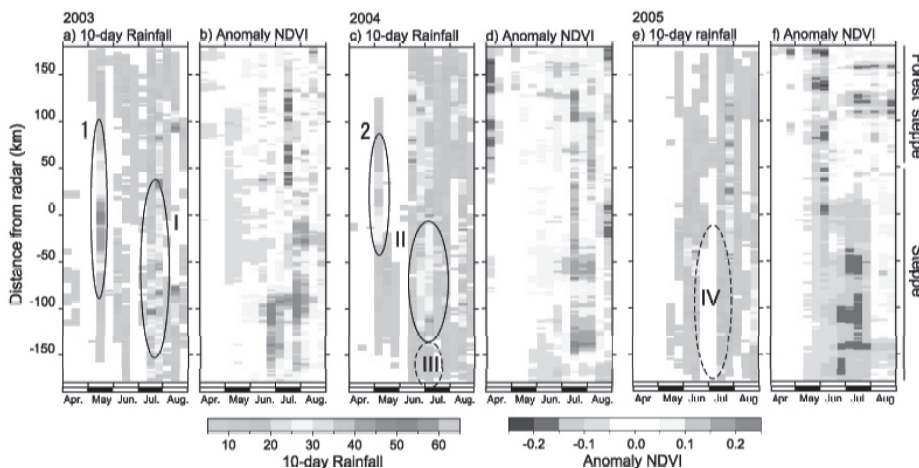
て調査を行った. 第2図は, 高度1kmにおける2003-2005年までの平均暖候期(6-8月)のレーダー降水量の分布である. レーダー探査範囲には影域が多く, 全域の解析は不可能である. 比較的データの質が高く, 森林ステップと乾燥ステップの二つの植生域を含むラインN-S(幅20km)について, 降水量分布とNDVI偏差分布との比較を行う. NDVIデータは, SOPT Vegetationを用いた.



第2図: 2003-2005年までの平均暖候期降水量分布. 降水量の推定には高度1kmのCAPPIデータを用いた. 影域が多いが, 探査範囲南端のWと期されている領域は, 実際には, 降水量が少ない領域である.

降水量分布のNDVI偏差分布への影響

第3図は, 2003-2005年についてのラインN-Sに沿った旬降水量とNDVI偏差の時間-経



第3図: 2003年から2005年についてのラインN-Sに沿った旬降水量とNDVI偏差の時間-緯度断面図. 楕円で, 降水量が多かった領域(I, II, 1 and 2)と少なかった領域(III and IV)を示してある.

度断面図である. 乾燥ステップ植生域($y < +40$ km)については, 7-8月に正のNDVI偏差域が2003年と2004年に見られ(第3b図と第3d図), それに対して, 2005年7月には負の偏差域(第3f図)が見られる.

2003年と2004年の正のNDVI偏差に先行して, 多量の降水が6-7月にもたらされている(第3図のIとII). それに対して, 負のNDVI偏差が見られた2005年7月には, 先行する無降水期間が見られる(第3図のIV). 乾燥ステップにおいては, 夏のNDVIの年々変動とレーダー降水量との対応が良く対応しており, その時間差は10-30日であった. この時間差相関の特徴は, Iwasaki (2006a)の結果とも整合的である. このように, 気象レーダーにより, 夏の正(負)のNDVI偏差に対して, 正(負)の降水偏差が先行する様子を明らかにすることができた.

加えて, 2004年7月には, $y = -140$ kmを境に, その南では降水が急激に少なくなっている(第3図のIII). 降水の減少に対応して, NDVI偏差も負に転じている. このように, 気象レーダーによって, 正のNDVI偏差の広がりについての情報も得ることができる.

参考文献

Iwasaki, H., 2006a: Impact of interannual variability of meteorological parameters on vegetation activity over Mongolia, *J. Meteor. Soc. Japan*, **84**,745-762.
 Iwasaki, H., 2006b: Study on Influence of Rainfall Distribution on NDVI Anomaly over the Arid Regions in Mongolia Using an Operational Weather Radar, *SOLA*, **2**, 168-171.