

衛星データによる近年の東シベリアの植生変動のシグナル抽出

New insight into recent vegetation changes in Eastern Siberia using Satellite Images

酒井 秀孝 [1]; 近藤 昭彦 [2]; 鈴木 力英 [3]
Hidetaka Sakai[1]; Akihiko Kondoh[2]; Rikie Suzuki[3]

[1] 千葉大・院・生命地球; [2] 千葉大・環境リモセン; [3] JAMSTEC・地球フロンティア
[1] Life and Earth Sci., Chiba Univ.; [2] CEReS, Chiba Univ.; [3] FRCGC, JAMSTEC

<http://www.cr.chiba-u.jp/>

アメリカの気象衛星 NOAA による植生指標データセットが 1980 年代の半ばに整備されたことにより、全球スケールの植生分布 (例えば、Justice et al.,1985)、植生活動の季節変動と大気二酸化炭素濃度とのダイナミックな関係 (Tucker et al.,1985) 等が明らかにされた。その後、1990 年代にはいり、10 年スケールの衛星データが蓄積されることにより、植生活動が変動していることが明らかにされた。その代表的な成果が、北半球における植生活動の活発化である。

例えば、Myneni et al.(1997) は NDVI(Normalized Difference Vegetation Index) の変動から明らかにされた北半球における植生活動の活発化が温暖化に伴う生育期間の伸長によることを主張している。その他、多くの研究が北方林地域における植生活動の活発化を指摘しているが、その地理的な分布については既存の資料を用いた十分な検証は行われていない。また、温暖化等の気候変動が関連しているとする、植生変動は植生帯の境界において強く現れると考えられる。

そこで、本研究では NASA(National Aeronautics and Space Administration) の DAAC(Distributed Active Archive Center) が提供する PAL(Pathfinder Advanced Very High Resolution Radiometer Land data sets) データセットを用いて、東シベリアにおける植生変動の再認識を試みた。

PAL の元データは AVHRR(Advanced Very High Resolution Radiometer) であり、可視、近赤外と熱赤外領域 (2 チャンネル) のバンドを持つ。このデータのみを用いて植生変動を抽出するために、従来の手法である生育期間の NDVI の積算値 ($\sum NDVI$) に加えて、年間の NDVI の最大値 ($NDVI_{max}$) を計算し、1982 年から 2000 年間の間の変動のトレンドを求め、Olson の生態ゾーンマップ、およびロシア国サハ州植生図と比較した。

その結果、NDVI に関しては従来の研究成果と同じ、増加傾向を抽出することができたが、それは北方林の分布域と一致した。しかし、 $NDVI_{max}$ のトレンド増加域は NDVI のそれとは異なる分布を示した。 $NDVI_{max}$ のトレンドの増加域は北方林分布域のさらに北側に分布し、Olson の生態ゾーンマップによると、“Northern or maritime taiga typifies a wide latitude belt or a narrow altitude belt above denser forest or woodland ”、“Wooded tundra margin or mountain scrub/medow ”、“Tundra ”となっている。サハ州植生図では“Subtundra Light Larch ”、“North Taiga Light Larch ”であった。いずれにせよ、 $NDVI_{max}$ の増加域は北方林 (Taiga) の本体ではなく、その北側に広がるツンドラおよびツンドラとの境界域である。

北方林では短い時間で立木密度が急増することは考えられないので、NDVI の増加は Myneni et al.(1997) の主張する生育期間の増加で理解が可能である。 $NDVI_{max}$ が増加しているということは、スペクトルの異なる植生が侵入している、あるいは植生帯自体が変化しつつあると考えることも可能である。実際に、Stow et al.(2004) はアラスカのツンドラ地域における近年の灌木の侵入を報告している。その他、植生帯の変化はないが、草本植生のバイオマスが増加していると考えられることも可能である。いずれにせよ、衛星データを用いることにより観測事実としての植生変動のシグナルが得られたということは、今後の野外調査を含めた複合的な調査研究にモチベーションを与える結果である。

Myneni, R. B., Keeling, C. D., Tucker, C. J., Asrar, G., and Nemani, R. R.(1997): Increased plant growth in the northern high latitudes from 1981-1991. *Nature*, 386, 698-702.

Tucker et al.(1986): Relationships between atmospheric CO₂ variations and a satellite-derived vegetation index. *Nature*, 319, 195-199.

Stow et al.(2004):Remote sensing of vegetation and land-cover change in Arctic Tundra Ecosystems, *Remote Sensing of Environment*, 89, 281-308.