

図4 北海道釧路湿原とその周辺植生地区MOD13A1レベルデータのNDVI

(a) - (b) と EVI ((e) - (h)) の季節変動の比較 (○内は主に変動の違いを示している)

$$LAI = \sum_{k=1}^{N_c} P_k \frac{1}{S_k} \int_{V_k} u_L(r) dr = \sum_{k=1}^{N_c} P_k \cdot LAI_k \quad (4)$$

ここで、 S_k がグラウンドの上に第K個木または植物ある場所k個植物の樹冠投射； $P_k = S_k / (X_s \times Y_s)$ と LAI_k は個々の植物または木の葉面積指数である (Y. Knyazikhin, J.V. Martonchik, R.B. Myneni, D.J. Diner, and S. W. Running, JANUARY 27, 1998)。

図5で式(4)によって計算したMODIS葉面積指数の分布を示した。夏(図5(a))、釧路湿原草本植生分布域でLAIはより高い値を示している。秋(図5(c))、逆に針葉樹林地でより高い値を示している。冬になると(図5(d))湿原と農地は既に雪にカバーされたため、LAI値はほぼ0に近いが、針葉樹林地でまた一定の値を示している。図5のように、葉面積指数空間分布の季節変動から釧路湿原及び周辺域植物の生物物理的アクティビティとバイオマスの違いを区分できる。

3 おわりに

MODISの植生指数はこれまでの植生指数の問題点を克服しながら、NDVI植生指数の精度に影響を及ぼす要因：大気エアロゾル、太陽天頂角度及びBRDF、キャノピバックグラウンド汚染、NDVI飽和及びキャノピー構造効果などの影響を最小化した。MODIS植生指数はNDVIのバイオマス植物パラメーターを評価する能力を改善している。また、MODISのバンド1とバンド2の250m解像度の反射率データから250m解像度のNDVIが生産され、MODISバンド3～7の500m解像度のデータから解像度500mのNDVIとEVIがそれぞれ生産されている。北海道釧路湿原MODIS植生指数の季節変動の比較によって、MODIS植生指数は自然植生の季節変動の差、植生タイプ、地域分布などを明らかに表現し得た。また、MODIS植生指数はAVHRR植生指数より絶対値が高いことが分かった。

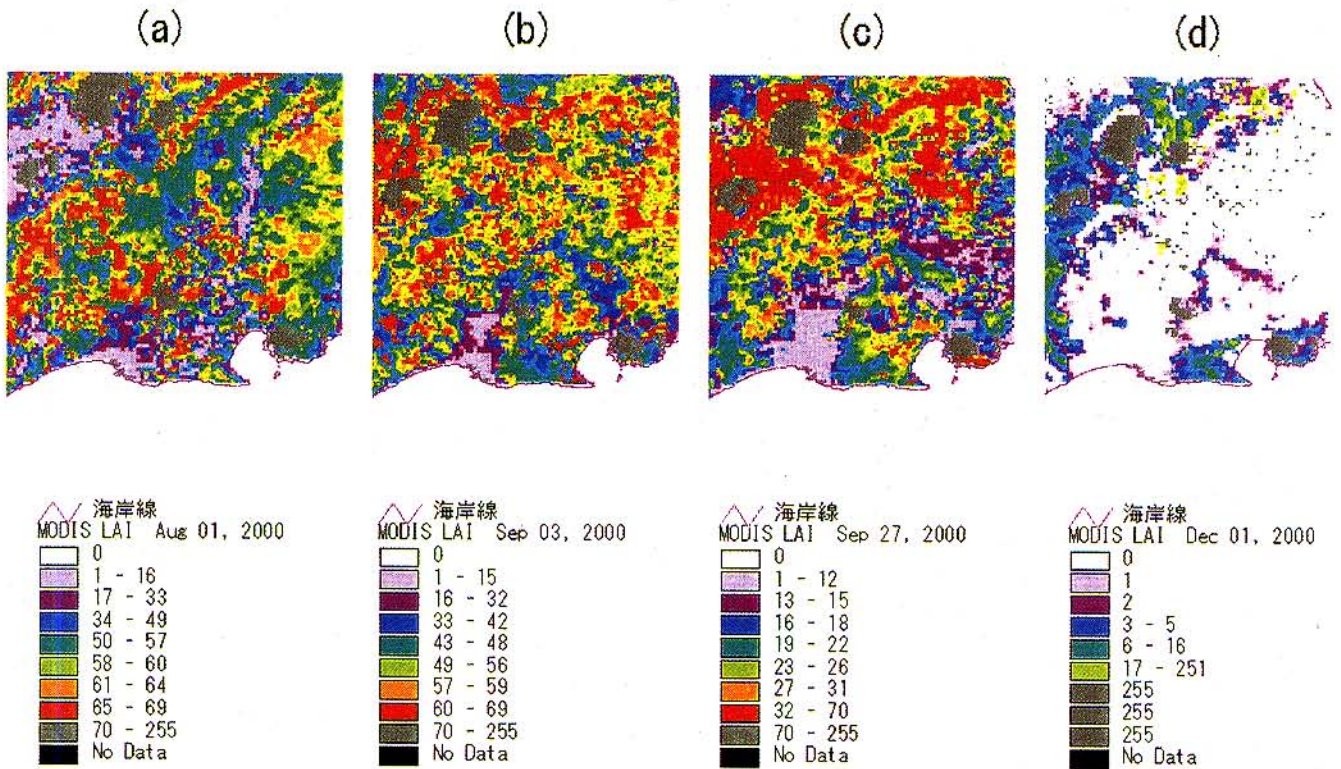


図5 MODIS/LAIの季節変動 ((a) は8月1日で、(b) は9月3日で、(c) は9月27日で、(d) は12月1日である)

参考文献

- 1) Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A. & Deering: Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS, Third ERTS Symposium, NASA SP-351, vol. 1, pp. 309-317 (1973) .
- 2) Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., Deering, D. W., and J. C. Harlan: Monitoring the Vernal Advancements and Retroradation (Greenwave Effect) of Nature Vegetation. NASA/GSFC Final Report, NASA, Greenbelt, MD, 371 pp. (1974) .
- 3) Bannari, A., D. Morin, F. Bonn, and A.R. Huete: A Review of Vegetation Indices. Remote Sensing Reviews, 13, 95-120 (1995) .
- 4) 土屋 清: 衛星から観測されるデータから求められる植生指数. 沙漠研究, 10 (2)、 pp.1 3 7 - 1 4 5 (2000) .
- 5) Alfredo Huete1, Chris Justice, Wim van Leeuwen1: MODIS VEGETATION INDEX (MOD13) , ALGORITHM THEORETICAL BASIS DOCUMENT, (April 30, 1999) .
- 6) Huete, A. R. and Liu, H. Q.: An error and sensitivity analysis of the atmospheric and soil-correcting variants of the NDVI for the MODIS-EOS, IEEE Tans. Geosci. Remote Sensing, 32 (4) :897-905 (1994) .
- 7) Liu, H. Q., and Huete, A. R. : A feedback based modification of the NDVI to minimize canopy background and atmospheric noise, IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, 33:457-465 (1995) .
- 8) Baret, F. and Guyot, G.: Potentials and limits of vegetation indices for LAI and APAR assessment, Remote Sens. Environ., 35:161-173 (1991) .
- 9) Huete, A. R.: A soil adjusted vegetation index (SAVI) , Remote Sens. Environ., 25:295-309 (1988) .
- 10) Qi, J., Chehbouni, A., Huete, A. R., Kerr, Y. H., and Sorooshian, S.: A modified soil adjusted vegetation index, Remote Sens. Environ, 48:119-126 (1994) .
- 11) 布和敷斯尔* 金子正美* ほか: Terra/MODISレベルデータの幾何補正手法および北海道環境評価への応用, RESTECリモートセンシング実利用フォーラム 2001 in北海道, October, 29, 2001, P.65-74.

- 12) Y. Knyazikhin J.V. Martonchik, R.B. Myneni, D.J. Diner, and S. W. Running: Synergistic algorithm for estimating vegetation canopy leaf area index and fraction of absorbed photosynthetically active radiation from MODIS and MISR data. *Journal of Geophysical Research*, 103:32,257 – 32, 276 (1998) .
- 13) R. B. Myneni, Y. Knyazikhin, J. L. Privette, S. W. Running, R. Nemani, Y. Zhang, Y. Tian, Y. Wang, A. Lotsch, J. T. Morisette, J.Glassy, P.Votava: MODIS Leaf Area Index (LAI) And Fraction Of Photosynthetically Active Radiation Absorbed By Vegetation (FPAR) Product (MOD15) Algorithm Theoretical Basis Document (April 30, 1999) .

Comparative of AVHRR and MODIS Vegetation Indices—Case of Extraction of Seasonal Change of Natural Vegetation in Hokkaido

Abstract In this study we compared MODIS/NDVI and AVHRR/NDVI by using different sensor characteristics and algorithm. MODIS 36 spectral bands use 7 bands to compute NDVI comparing to AVHRR sensor which use 2 bands only. The MODIS VI is widely recognized as an improvement over the current NOAA – AVHRR NDVI due to its improved instrument design and specification, and the significant amount of VI research conducted over the last decade. MODIS VI optimized NDVI algorithm by using the atmospheric aerosol resistance correction, BRDF correction and LAI correction. Applying the result of MODIS VI to Kushiro Marshin Hokkaido as a case study, it was found out that EVI is able to express the spatial distribution of the natural vegetation types, and expressed the seasonal change of natural vegetation cover more clearly than MODIS and AVHRR NDVI. Hokkaido EVI and NDVI show a high value in the natural forest area during winter. However the distribution of EVI and NDVI is the opposite in the summer. The natural vegetation and agricultural area show a high EVI value.