

CS-83

植生環境評価を用いた人間活動の評価

東北大学工学部 正員 ○風間 聡
東北大学工学部 正員 沢本正樹

1. はじめに

環境という言葉の持つ意味は様々であり、また、その評価法は様々な分野で行われ、その方法は多様である。本研究は水文学の分布データから潜在植生を推定し、人工衛星データから得られた植生との差から人間活動による損失植生を評価した。

2. 潜在生産量の推定

Budyko は、その地域の降水潜熱と純放射の比から以下の放射乾燥度を定義した。放射乾燥度 BI は、 $BI = Rn/lp$ で与えられる。ここで、 Rn は純放射 (Wm^{-2})、 l は気化潜熱 (Jkg^{-1})、 P は降水 (mm)。この値の示す気候区分は以下の表の通りである。

表-1 BI 値と気候区分

BI 値	0 ~ 0.33	0.33 ~ 1.0	1.0 ~ 2.0
気候区分	ツンドラ	森林	草原

ここで、降水の分布は AMeDAS のデータを距離重み付き平均法で補間し、山岳地域は積雪分布データから補正した。積雪分布データは、NOAA 衛星の積雪域情報を用いて雪線からの標高差を線形で積雪深を推定して求めた¹⁾。また、純放射の分布は Budyko が示した等値線図²⁾を線形補間した。これらのデータから放射乾燥度の分布データを作成した（図-1）。この放射乾燥度は、植生による一次生産量 (NPP) と関係をもつことが言われている。一方、美濃は、NOAA 衛星から得られる iNDVI (integrated Normalized Difference Vegetation Index) と、清野が求めた県別データ⁴⁾との突き合わせから、東日本の NPP 分布を得た³⁾。この NPP の分布と放射乾燥度の分布を眺めると、NPP は BI が 0.46 の時に最大の NPP 値 ($dt/km^2/y$) を示す。

そこで、NPP と BI の関係を以下の関数で表す。

$$NPPc = a(BI)^b e^{-c(BI)}$$

ここで、 a, b, c は係数である。これらは BI 値が 1 の時に 800、最大値が 2000、原点で 0 の条件から求めた。その結果求められた係数は以下の通りである。

$$Pc = \begin{cases} a = 1.4 \times 10^7, b = 5.0, c = 10.9 & (BI \geq 0.46) \\ a = 1.2 \times 10^5, b = 2.3, c = 5.0 & (BI < 0.46) \end{cases}$$

この結果から得られる NPPc は（図-2）、気候状態から得られる原生林の一次生産量である。すなわち潜在植生の純一次生産量である。

3. 人間活動による損失生産量

原生林から失われた植生の NPP は、以下の式から推定できる。

$$HA = NPP - NPPc$$

東北地方のこの分布を示したものが図-3 である。東北地方の場合、日本海側と太平洋側で大きく異なることがよく理解される。しかし、東北地方の場合、日本海側では潜在植生と変わり無い NPP が存在し、まだまだ豊富な自然が存在している。しかし、これは原生林が残っていることでは無い。太平洋側では北上山地には豊富な NPP が存在するが、点々と損失が見られる。これは酪農開発により森林から草地に変換された地域と一致する。損失が大きいのは仙台や八戸、弘前、盛岡といった人間活動が活発なところである。血管のように見

える部分はマストランジットの存在するところか、国道沿いであり、NPP の損失のほとんどが人間活動であるといえる。

4. おわりに

衛星データから求めた NPP と潜在植生の NPP の差から人間活動を評価した。東北地方にはまだ多くの NPP が残されていることが理解されたが、この方法はより広域に拡張して様々の目的の解析に有効である。地球規模の環境を評価する場合、炭素の固定化や砂漠化の評価にも有効と考える。今後はデータの蓄積から、様々の地域を解析したい。

なお、本研究は日産学術振興財団および河川整備基金の補助を受けた。謝意を表します。

参考文献

- 1) 風間聡, 沢本正樹 (1994), 衛星データを用いた東北地方の積雪水資源量推定, 水工学論文集, 第 38 巻, pp.107-112.
- 2) Budyko(1973), 生命と気候, 東京大学出版会, 488pp.
- 3) 美濃憲, 風間聡, 沢本正樹 (1994), 国土数値情報を利用した東日本における iNDVI による NPP の評価, 水工学論文集, 第 38 巻, pp.771-776.
- 4) 清野裕, 内嶋善兵衛 (1985), 自然植生の純一次生産力の農業気候学的評価 (2) 日本における純一次生産量の評価, 農業気象, Vol.41(2), pp.139-144.

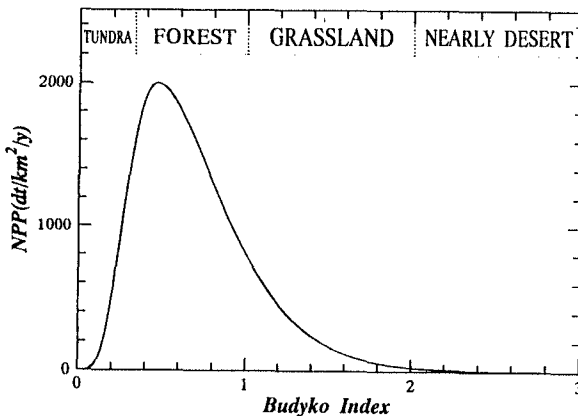


図-2 BI からの NPP 推定関数

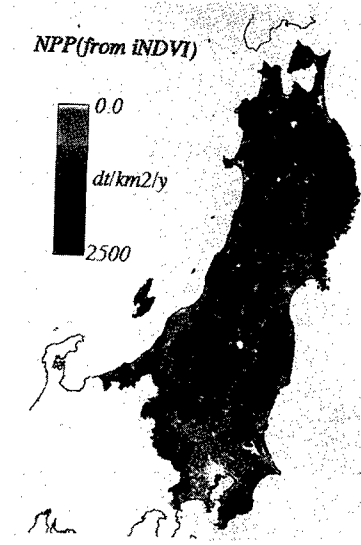


図-1 1989 年東日本 NPP 分布図

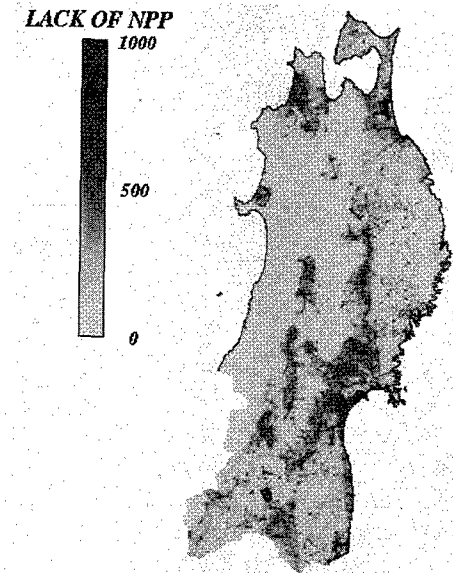


図-3 NPP 損失分布 (HA)