

NDVIに基づく蒸発散量推定値に空間分解能が及ぼす影響

京都大学大学院 学生員 ○児島 利治 京都大学防災研究所 正会員 宝 馨
前田建設工業（株） 正会員 石黒 鉄治 京都大学防災研究所 正会員 岡 太郎

1. はじめに

リモートセンシング画像から土壌水分量、蒸発散量などの、何らかの物理量を得ようとする際には、波長帯の相違や電波の減衰による影響の他に、空間分解能による影響を捉えておくことも重要である。本研究では、空間分解能がNDVI（正規化植生指標）に基づく蒸発散量に及ぼす影響を把握することを目的とする。

2. 手法およびデータ

瀬戸市周辺の3.2×6.4 km（領域1）とそれを含む20.5×41.0 km（領域2）を対象領域とし、1992年の矢田川航空機実験¹⁾において取得された分解能6.25mの航空機MSS画像（領域1）と分解能20mのSPOT/HRV(XS)画像（領域2）を用いる。NDVIの計算には、航空機MSS画像のバンド8(赤)とバンド12(近赤外)、SPOT画像のバンド2(赤)とバンド3(近赤外)を用いる。NDVIは赤の反射率 R と近赤外の反射率 NIR から次式で計算される。

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \quad (1)$$

表1: 種々の空間分布データの分解能

分解能	データ
6.25 m	航空機 MSS 画像
16 m	ADEOS/AVNIR 画像
20 m	SPOT/HRV(XS) 画像
30 m	LANDSAT/TM 画像
50 m	MOS-1/MESSR 画像, 50 m 数値地図
80 m	LANDSAT/MSS 画像
250 m	ADEOS-II/GLI 画像, 250 m 数値地図
700 m	ADEOS/OCTS 画像
1100 m	NOAA/AVHRR 画像
2000 m	2 km 土地利用データセット

画像の低分解能化には、MTF (Modulation Transfer Function) を応用する方法²⁾を用いる。領域1では、16m, 30m, 50m, 80m, 250m の、領域2では、30m, 50m, 80m, 250m, 700m, 1100m, 2000m の分解能の疑似リモートセンシング画像を生成する。疑似リモ

ートセンシング画像の分解能は、表1に示すデータにそれぞれ対応している。

蒸発散量の推定には、NOAA/AVHRR 画像より土地被覆ごとに求められたNDVIと蒸発散量の関係³⁾(図1)を用いる。

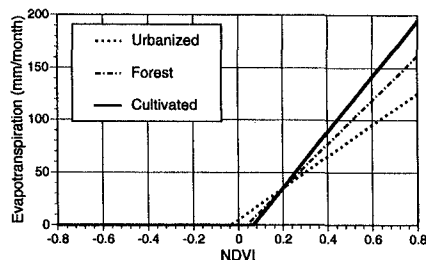


図1: NDVI-蒸発散量の関係

3. 結果と考察

分解能による月蒸発散量推定値の変化を図2に示す。領域1, 2ともに領域平均値は分解能が粗くなくてもほとんど変化せず、標準偏差は分解能が粗くなるにつれ徐々に小さくなった。

領域1と2では、森林、耕地、都市域の割合が異なるため、領域平均値は、領域1で48mm/month、領域2では61mm/monthと異なる。しかし、土地被覆ごとでは、森林では約70mm/month、耕地では約54mm/month、都市域では約30mm/monthと推定され、領域1と2ではほぼ同等の値であった。

図3に月蒸発散量推定値のヒストグラムを示す。本研究で用いたNDVIと月蒸発散量の関係式は線形であるため、NDVIが小さいとき月蒸発散量が0mm/monthになることがありうる。また逆に月蒸発散量が高いピクセルも存在する。より正確には、月蒸発散量はNDVIの値が高くなったり小さくなったりするときに、ある一定の上限値や下限値に漸近する関数であると考えられる。

分解能6.25m(領域1)では、0mm/monthとなるピクセルの相対頻度が非常に高いが、分解能250m(領域1および2)ではかなり少なくなり、分解能700m(領域2)ではそのようなピクセルがなくなっていることが図2、図3から分かる。これは分解能が粗くなる事

キーワード: NDVI, 空間分解能, 蒸発散

〒611 宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所 水資源研究センター TEL 0774-38-4263 FAX 0774-38-4030

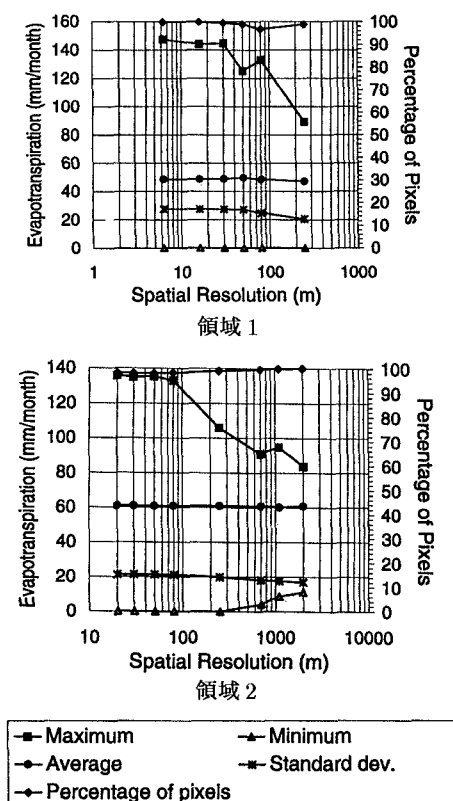


図 2: 蒸発散量と空間分解能の関係

による平滑化の効果である。分解能 700m 程度まで空間的な平滑化がされると、線形式を用いても月蒸発散量が 0mm/month になるようなピクセルは発生しなくなる。すなわち、NDVI と月蒸発散量の関係は、分解能がある程度以上粗ければ線形式で仮定しても良いと言える。

4. おわりに

本研究では、土地被覆の混在する瀬戸市周辺の 2 つの領域において、NDVI に基づく月蒸発散量推定値に分解能が及ぼす影響を調べた。

6.25m から 2km までの分解能について検討を行ったが、結果として月蒸発散量の領域平均値はほとんど変化しなかった。このことから、数百 km² の領域（領域 2 の広さ程度）の月蒸発散量を、リモートセンシング画像から得られる NDVI を基に推定する場合には、数 m から 2km 程度までのどの分解能で考えてもそれほど問題はないと思われる。

また、NDVI と月蒸発散量の関係は、分解能が 700m 程度まで粗くなれば、線形式で仮定できるとと思われる。

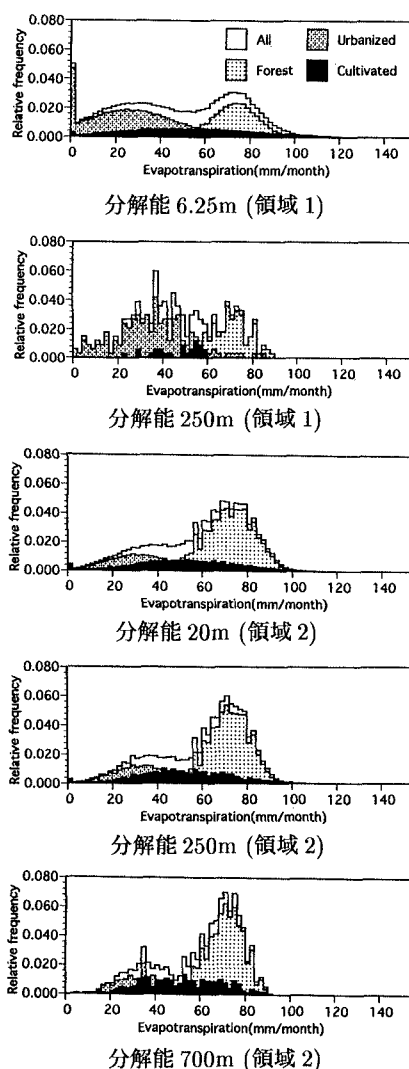


図 3: 月蒸発散量のヒストグラム

参考文献

- 1) 宝 馨ほか: 矢田川航空機実験及び同期地上観測実験について, 水文・水資源学会誌, Vol. 6, No. 1, 71-75, 1993.
- 2) 児島利治・宝 馨: リモートセンシング画像の空間分解能と土地被覆分類精度との関係-4 種の画像と低分解能化アルゴリズムを用いて-, 日本リモートセンシング学会誌, Vol. 16, No. 5, 23-37, 1996.
- 3) Shin, S. and M. Sawamoto: Evaluation of the annual water balance through vegetation monitoring, *International Conference on Water Resources & Environment Research: Towards the 21st Century (Volume I)*, Water Resources Research Center Kyoto University, Japan, pp. 635-641, 1996.