

Ⅱ - 3

NDVIを用いた蒸発散分布の定量化

東北大学工学部 学生員○多田 毅

東北大学工学部 学生員 風間 聡

東北大学工学部 正 員 沢本正樹

1. はじめに

水文学において水収支を解明するためには蒸発散量を把握することが不可欠である。しかし定期的かつ定量的に広域の蒸発散量を算定する方法はまだ確立されていない。ふつう気象資料から推定するが観測地点が限られているため蒸発散量の分布を求めるのは困難である。そこで本研究は蒸発散量とその地域の植生との相関に着目し、NOAA衛星のAVHRRデータを用いNDVI（植生指標）から蒸発散分布を推定することを試みる。本研究は解析対象を只見川流域の滝ダム上流域とし、1989年4月から同年11月までのデータを使用した。冬季については積雪域が広く存在すること、またその様な地域では蒸発散がほとんど0に近いと思われることから対象外とした。

2. 蒸発散量について

蒸発散とは地表面から大気中へ失われる水蒸気の輸送過程の総称であり、蒸発と蒸散を一括して扱うものである。水収支、エネルギー収支の重要な因子であるにもかかわらず、特に広域面からの蒸発散量の決定法は実験的にも理論的にも確立されていない。そのため既存の気象資料を利用する推定法が利用されている。本研究では流域内の総蒸発散量を推定するためにThornthwaite法を使用した。この方法は月平均気温から月平均蒸発散量を求める半経験式で、流域全体の実蒸発散量と良く一致することが確認されている¹⁾。Thornthwaite法によって計算した蒸発散量を図-1に示す。

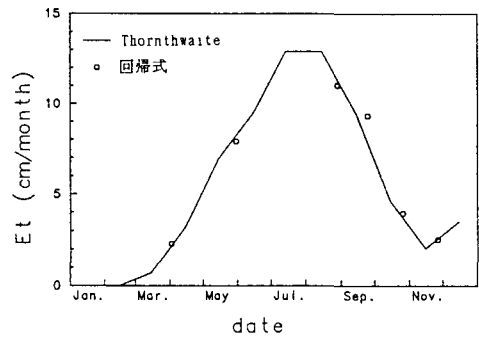


図-1

3. NDVIの季節変化と蒸発散分布の推定

流域全体を瞬時に把握し、また定期的にデータを収集するためには人工衛星データが有効である。そこで植生指標として有名なNDVIを用いる。蒸発量を支配する因子には気温、湿度、風速、日射等が挙げられるが、これらの気象条件は全てその地域の植生にも強く影響を与えていると思われる。また蒸散量は植生の活性度と密接に関わってはいはずである。そこで蒸発散量とNDVIとの間に何らかの相関があると仮定し、既存の方法によって流域全体の蒸発散量を求め、NDVIを用いてその流域内での分布を推定する。全流域のNDVI平均値の変化を図-2に、またNDVIのヒストグラムの変化を図-3に示す。今回の対象流域は大部分が森林域で占められているため、NDVIは春から夏にかけて増加し秋から冬にかけて減少している。この傾向を蒸発散量の変化と比較すると、NDVI値と蒸発散量とのあいだには正の相関があることが予想される。そこで、ある画素のNDVIに対しその地点の蒸発散量が一意に決まるとして下記の回帰式を仮定し、最小自乗法により係数eを決定した。

$$E = \sum_{i=1}^n e_i \frac{p_i}{P}$$

E：流域全体の平均蒸発散量（cm/月）

P：総画素数

e：各画素での蒸発散量（cm/月）

p：画素数

n：NDVIヒストグラムの分割数

$n = 4$ としたときの係数 e (NDVIと蒸発散量との対応)を図-4に、回帰式によって計算した平均蒸発散量 $(\sum e p) / P$ を図-1に重ねて示す。以上の計算によって、任意の地点のNDVI値からそこでの蒸発散量を推定することができる。このようにして求めた1989年6月13日の蒸発散分布を図-5に示す。

4. おわりに

今回はNDVIと蒸発散量との関係が全季節を通じて一定であると仮定したが、今後は係数 e を各季節毎に別個に決定することにより精度の高い分布推定を行なう予定である。また今後対象地域を拡張する場合、流域内に水域や人為的な裸地、都市域などが存在する場合NDVIと蒸発散量との相関を仮定できないため、地覆分類を事前に行なうことが必要である。

《参考文献》

- 1) 風間聡・沢本正樹・Jirayoot Kittipong: 滝ダム流域における融雪期の積雪深モデル, 水工学論文集, 第36巻, pp.611-616, 1992.
- 2) Compton J.Tucker: African Land-Cover Classification Using Satellite Data, Science, Vol. 227, No. 4685, pp369-375, Jan., 1985

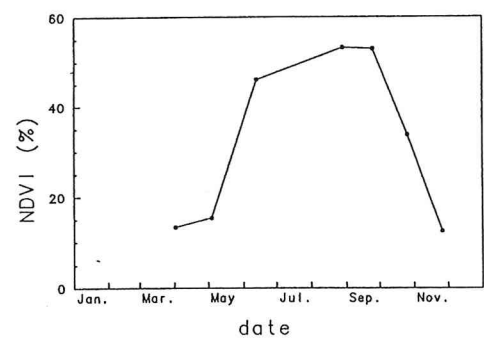


図-2

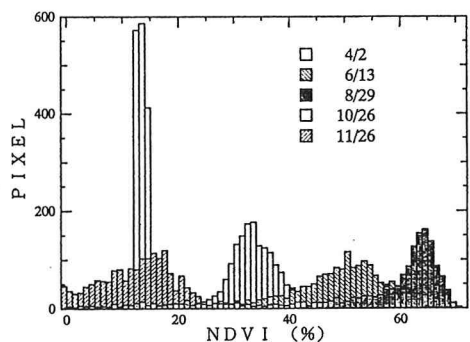


図-3

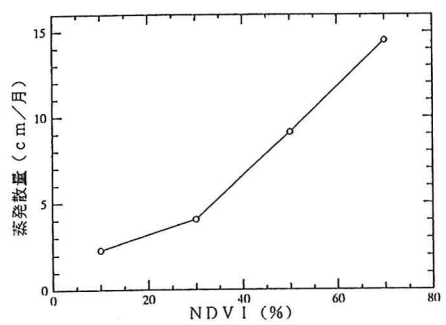


図-4

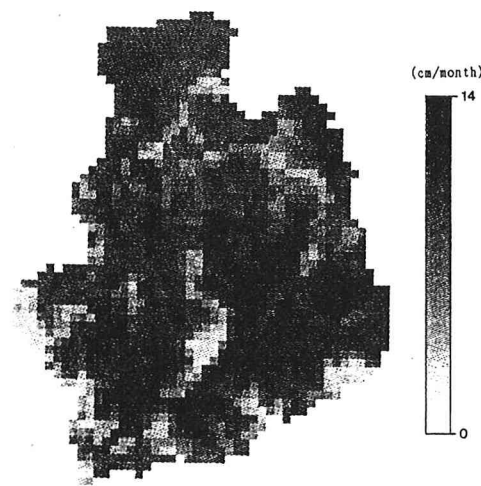


図-5