

NDVI 分布と蒸発散量分布との相関の考察

東北大学大学院 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

筆者らは現在東北地方全体の水循環の概算を目標としており、そのためには蒸発散量の面的分布を把握することが不可欠である。しかし、広域面からの蒸発散量を定期的かつ定量的に算定する方法は確立されていない。そこで筆者ら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 センサの情報から計算される NDVI(植生指標)と蒸発散量との関係を統計的に求め、衛星データのみから中、長期の蒸発散量分布を算定する手法を開発した¹⁾。そして、NDVI と広葉樹林帯における中、長期の蒸発散量とがほぼ比例関係にあることがわかった。そこで、同様の手法を後述する3流域に適用し、各流域の地域差がNDVIと蒸発散量とに与える影響を考察した。

2. 解析手法

各流域の実蒸発散量を Thornthwaite 法を用いて推定し、蒸発散量と NDVI との相関を重回帰分析により求めた。この結果を NDVI 分布画像に適用することで蒸発散分布を算定することが可能である。データは各流域とも、1989 年から 1991 年までの3年間を一括して扱い、各々の流域について1セットずつ NDVI と蒸発散量との関係を計算した。これによって3年間の平均的な傾向が得られる。

3. 対象流域

滝ダム流域： 福島県・只見川水系。広葉樹が大部分を占める。3流域中最も開発が進んでいない。標高が高いため、最南であるにもかかわらず気温が最も低い。そのため蒸発散量も少なくなっている。

釜房ダム流域： 宮城県・名取川水系。広葉樹と針葉樹との混合林である。下流域で若干開発が進んでいる。他の2流域よりも平均気温が高い。

湯田ダム流域： 岩手県・北上川水系。広葉樹と針葉樹との混合林である。こちらも若干開発がすすんでいる。NDVI の平均値が大きい。この流域は冬季の雲率が高いため NDVI の値の小さい冬季のデータが含まれていないため、みかけの NDVI の平均値が大きくなっている。実質的には3流域の NDVI 平均値はほぼ等しい。各流域の位置を図-1に、特徴を表-1に示す。

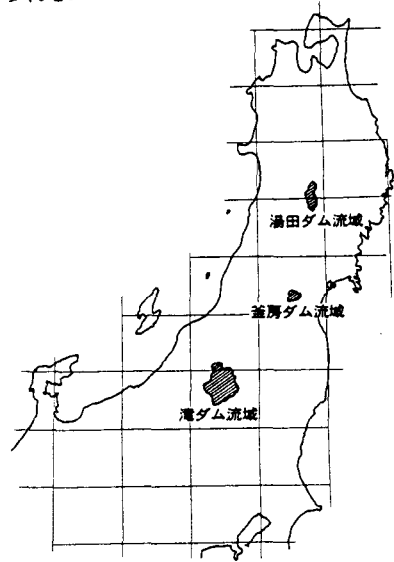


図-1 対象流域

表-1 各流域の特徴

流域	緯度	標高	流域面積	平均気温	年蒸発散量	平均 NDVI
滝ダム	37°10'	1012(m)	1991(km ²)	9.0(°C)	563(mm)	0.309
釜房ダム	38°10'	473(m)	195(km ²)	12.3(°C)	656(mm)	0.295
湯田ダム	39°20'	469(m)	582(km ²)	9.6(°C)	596(mm)	0.346

4. 結果と考察

各流域における NDVI と蒸発散量との関係を図-2に示す。また、NDVI を用いて推定した蒸発散量の精度を図-3に示す。3 流域とも、NDVI と蒸発散量とがほぼ比例関係にあるといえる。精度も3 流域間で差はみられない。Thornthwaite 法では、樹種や土地利用といった地覆の違いは全く考慮されていないが NDVI にはそれが顕著に現れてしまう。そのため、極端に NDVI が小さな場合や極端に大きな場合のばらつきについてはここでは議論しない。

(1) 滝ダム流域

この流域は大部分が広葉樹で占められており、夏期の NDVI が高い値を示す²⁾が、標高が千メートルを越す部分ではそのような時期が極端に短いため、結果的に他の流域との平均値の差は小さくなっている。また冬季の NDVI が低い値を示す。この流域は、同じ NDVI で比較すると釜房ダム流域よりも蒸発散量が少ない。これは、この流域が広葉樹林主体のため特に夏期に高い NDVI を示すが、蒸発散量は針葉樹と変わらないとして見積もられているためである。

(2) 釜房ダム流域

NDVI に対し、蒸発散量が最も多いのが特徴である。これは、この流域の気温が高いため Thornthwaite 法により見積もられる蒸発散量が多いにも関わらず、NDVI がそれほど大きい値を示さないためである。NDVI が低い原因は、針葉樹が多いためと、下流域において森林でない部分が多いためと思われる。

(3) 湯田ダム流域

この流域も、同じ NDVI で比較すると地覆の似た釜房ダム流域よりも蒸発散量が少ない。これは、高緯度、低温のため蒸発量が少ないことが現れていると思われる。従って本手法を他の多くの流域に適用する場合は、地覆の状態だけでなく、気温の高低などを考慮する必要があると考えられる。

5. まとめ

森林主体の流域においては、NDVI と中、長期の蒸発散量とはほぼ比例関係にあり、本手法の精度に流域間の差はみられない。しかし本手法を様々な流域に適用するためには、その流域の樹種及び土地利用を予め調査する必要がある。また、地覆分類だけでなく気候も考慮する必要がある。さらに樹種や地覆の違いを検討するためには、検証のための実蒸発散量の推定をより厳密に行う必要がある。

参考文献

- 1) 多田毅・風間聡・沢本正樹：NDVI を用いた蒸発散分布推定モデル，年次学術講演会概要集第2部，pp. 6-7, 1993.
- 2) 美濃憲・風間聡・沢本正樹：iNDVI を用いた環境評価について，環境システム研究，vol21, pp. 40-45, 1993.

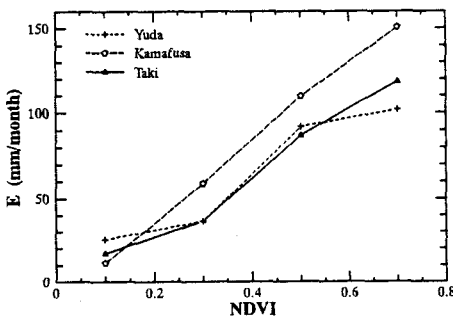


図-2 NDVI と蒸発散量との関係

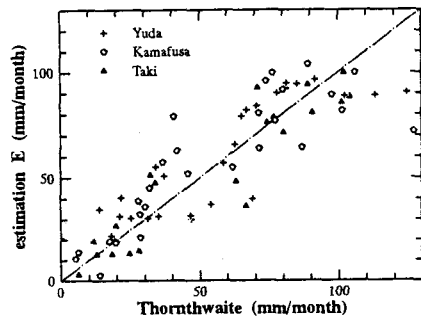


図-3 流域毎の精度