

II-15

東北地方の水資源について

東北大学大学院 学生員 〇風間 聡
東北大学工学部 正 員 沢本正樹
東北大学大学院 学生員 多田 毅

1. はじめに

その土地の水資源の性質を理解することは、生産力や社会環境を理解することに通じる。特に広域にわたって理解することは、水資源計画の立案にも役立つ。そこで、本研究は衛星データから求めた積雪深分布データから降水分布データを作成し、同じく衛星から求めた蒸発散分布データと併せて水収支を求める。さらに気候示数をこれらのデータから評価し、その土地の水資源について考察する。

2. データセット

積雪深の分布データは、NOAA衛星から求めた積雪マップ上において、雪線からの高度差の線形関数で推定した¹⁾。降水の分布データは、降雨と降雪に分けてAMeDAS点のデータを重み付き平均法でNOAA衛星の画素サイズに内挿して求めた。さらに山岳地帯の降雪量を補正するため、最大積雪深データより少ない降雪量の場合、この量を降雪量として、年降水量を求めた。また、蒸発散分布はNDVIから求める多田らの方法を用いた²⁾。さらに気温の分布データはAMeDAS点のデータに標高と緯度の減率を考慮して分布データを作成した。加えて、純放射の分布データは、Budykoの結果の等値線間を線形補間して求めた。なお、これらのデータは全て年データであり、1989年から1991年までの3年間作成した。

3. 東北地方の水収支

広域の流出量を測定しているものとして、建設省の流量年表がある。しかし、このデータを用いて流域の水収支を求めると流出率が100%を越えることがしばしば見られる。この原因としては、従来降雪量の補正が行われていないことと、低水位の観測精度が良くないことが考えられてきた。今回、降雪補正を行った場合でもこのような結果が得られ、低水位の観測精度に疑問が生じた。そこで、年間の地下貯留量の変化量は少ないと仮定して、以下の式から流出量を求め、東北地方の年平均水収支を求めた（図-1）。

$$R = P - E$$

R：流出量 P：降水量 E：蒸発散量（mm）

以上を他の河川と比較すると次のことがわかる。各水流量は大きな値を示す。特に降水量は熱帯地方の降水量に匹敵している。蒸発散量は中緯度の森林地帯と同程度である。よって流出率は、同程度の緯度ではやや低い値になっており、一般に言われるような80%の高い流出率は得られなかった。ちなみに80%の流出率は高緯度によく見られる値である。これらの水流量はアマゾン川の各水流量（R=1024, P=1893, E=868）に非常に似ており、興味深い。

4. 流出率、気候示数による評価

これらの水流量は全て分布データで得られているため、東北地方内の土地土地で調べることが出来る。そこで、水資源を理解するため、流出率と気候区分でよく利用される以下の気候示数を用いる。

$$\text{流出率} \quad Rr = \frac{R}{P}$$

$$\text{乾燥示数} \quad AI = \frac{P}{T + 10}$$

$$\text{放射乾燥度} \quad BI = \frac{Rn}{lP}$$

$$l = 597 - 0.6T$$

T：平均気温（℃），Rn：純放射（kcal/cm²/y），l：気化熱（cal/g）

AIの値が低いほど乾燥度が高く、30が乾燥農業の限界である。BIは0～0.33がツンドラ、0.33～1.0が森林地帯、1.0～2.0が草原地帯と区分される。

1989年の各分布図を図-2から図-4までに示す。流出率の分布では高山域と河口付近で大きな流出率を示し、中腹部で低い流出率を表す。中腹部の水資源は高山域の高い流出量でまかなわれていることが分

かる。また、乾燥示数や放射乾燥度では、青森三本木や郡山盆地、石巻、会津盆地で高い乾燥度を表している。特に三本木と郡山は新渡戸疎水、安積疎水で有名であり、かつては荒地であり、用水路の整備によって水資源がまかなわれていると言える。同様に石巻の北上川、会津の阿賀野川も同様で、これら大河川が無ければ水資源の乏しい地域であったことがわかる。また、放射乾燥度では高地部分が0.3以下であり、この値は気候区分ではツンドラに相当し、高緯度地帯と同じである。東北地方は水資源が豊富と考えられているが、これは山岳地帯の高い流出率と降水量に支えられているのであり、全域で水が豊富にあることではないことがこの結果から分かる。最後に本研究は河川整備基金の援助を受けた。ここに謝意を表します。

《参考文献》

- 1) 風間聡, 沢本正樹: 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, 1994.
- 2) 多田毅, 風間聡, 沢本正樹: NDVIを用いた蒸発散分布推定, 水工学論文集, 第38巻, pp. 155-160, 1994.

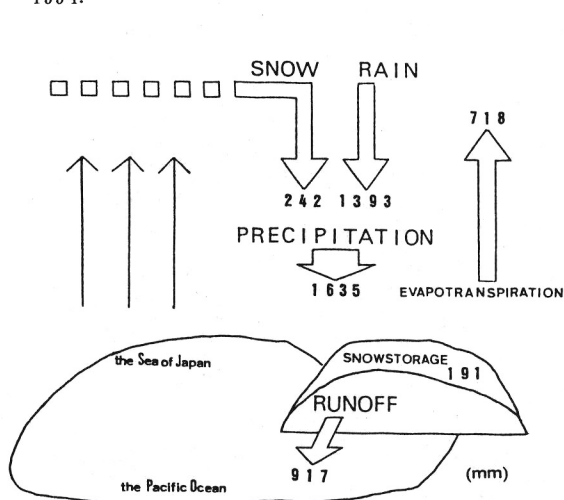


図-1 東北地方水収支図

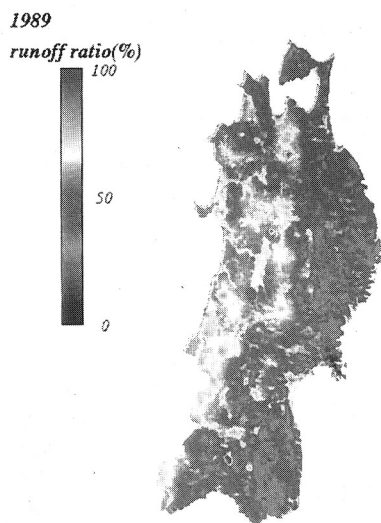


図-2 流出率分布

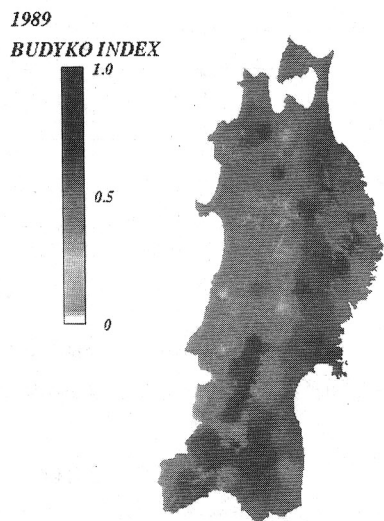


図-3 乾燥示数分布図

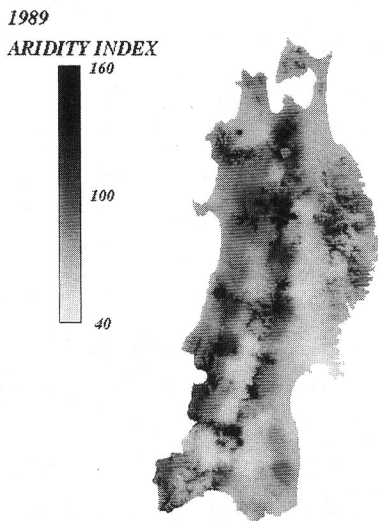


図-4 放射乾燥度分布図