

犬山試験流域における蒸発散の評価と水収支

豊橋技術科学大学 学生員 〇中地 厚元  
 同上 正会員 開発 一郎  
 名古屋大学 正会員 高木 不折

1. 緒言 流出問題を取り扱う場合、流域における損失現象である蒸発散や浸透は不明の部分が多い。本研究は、流域における水の挙動機構を解明するため、水収支の観点から長期間の観測を行ない、Penmanの経験式より蒸発散量を推定し蒸発散量を考慮したタンクモデルについて検討を加えた。



図-1 試験流域の地形

2. 研究方法と観測結果 試験流域は図-1に示す愛知県犬山中八幡国有林内にある名古屋大学理学部付属犬山地殻変動観測所の地殻変動観測用横坑に隣接する破線下用土小た約6400㎡の小流域である(図の実線は横坑、A-A'は破砕帯を示す)。ここの水文諸量の観測項目を表-1に示すが、とくに、気温

表-1 測定水文量

月日	気象観測										気象観測			
	気温	湿度	風速	風向	日照	雲量	降水	土壌水分	土壌温度	土壌湿度	土壌温度	土壌湿度	土壌温度	土壌湿度
7/7~観測	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

湿度・風向風速について、後述の推定

式で蒸発散量を求めるために測定した。また、観測の対象期間は昭和49年7月7日から9月25日である。この期間の流域では図-4の各点を示す水7いさように7月7日から9日、7月13日から20日にそれぞれ、その前かあるいはその時の降雨による溪流からの流出が認められ、流域も湿った状態である。だが、それ以後、8月、9月の観測では無降雨期間が多く少量の降雨に対して、せき周辺から一時的に流出した場合を除いて溪流からの流出はみられなかった。

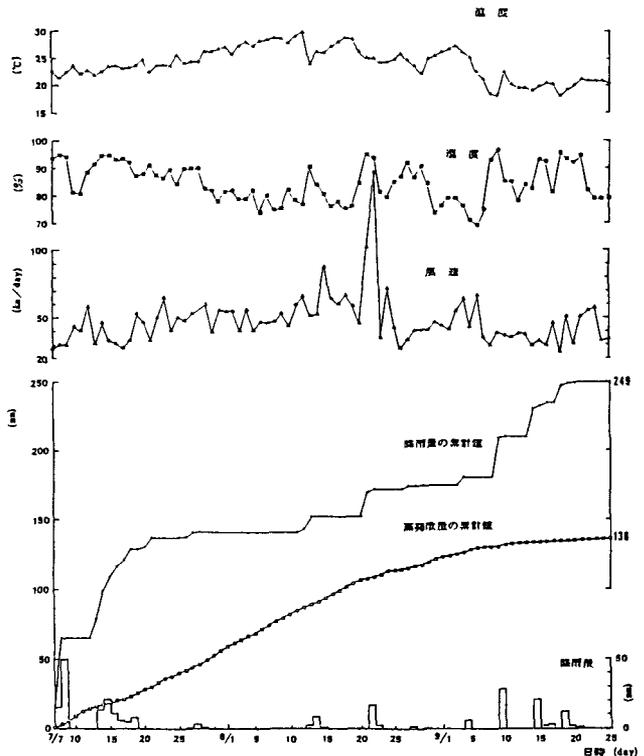


図-2 Penman式による蒸発散の評価

3. Penman式による蒸発散量 本研究では、数多くの推定式の中では最も有効であるといわれているPenman式を用いる。Penman式は次のように示す(2)。

$$E = f \cdot E_0$$

$$E_0 = \frac{(Q^*/\lambda) + rEa}{4 + r}$$

- E : 実蒸発散量 (cm day<sup>-1</sup>)
- E<sub>0</sub> : 可能蒸発量 (cm day<sup>-1</sup>)
- f : 減衰係数      λ : 水の気化熱 (cal cm<sup>2</sup>)
- Δ : 気温Tにおける飽和水蒸気圧曲線の勾配 (mb °C<sup>-1</sup>)
- r : 乾湿針差数 (mb °C<sup>-1</sup>)      Q\* : 正味放射 (ly day<sup>-1</sup>)
- E<sub>a</sub> : 空気力学的効果による蒸発互らわ項 (cm day<sup>-1</sup>)

この計算値は図-2に示す通り、蒸発散量は気温が高く湿度が低いとき、すなわち、夏季においてその量は一般に大きい。また、観測期間下の計算値の合計は約136.4mmであった。

4. タンクモデルによる蒸発散の評価      蒸発散量を考慮したタンクモデル

図-3に示す。このタンクモデルで長期間(昭和59年7月7日から9月25日まで)の流出の評価を行ったものが図-4である。これは長期間の一部を示しているが、図からわかるように、実測値(プロット)と計算値がよく一致している。7月7日、8日下計算値が大きくなっているのは、初期状態の評価の仕方が関係しているためと思われる。次に、図-5はタンクモデルの水収支を表現している。

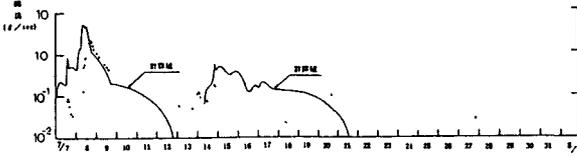


図-4 蒸発散を考慮したタンクモデルによる解析結果

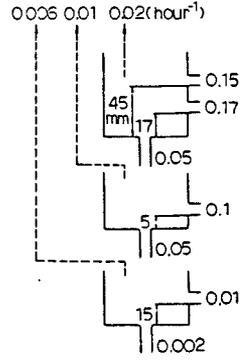


図-3 蒸発散を考慮したタンクモデル

初期状態の評価の仕方が関係しているためと思われる。次に、図-5はタンクモデルの水収支を表現している。

この図から、無降雨期間の蒸発散量はほとんど3段目タンクの影響下あることがわかるが、これは現実には地中深く根のいた樹木による蒸散の影響に相当すること下説明できる。また、このタンクモデルによる蒸発散量は114.08mmであった。

5. 結言      試験流域において、全体的に降雨量が少なく無降雨日が多い期間下は一時的な降雨のほとんどが浸透あるいは蒸発散として消失すれ、溪流や風化帯下の流出は小さくなるが、破碎帯湧水に影響はない。また、蒸発散を考慮したタンクモデルはPenman式の計算値と近似的に等しく短期間・長期間の両流出解析に有効である。最後に、本研究に当たり、観測は下御配慮賜りまして石居虎彦大工学理事部長知龍一先生には厚く御礼申し上げます。

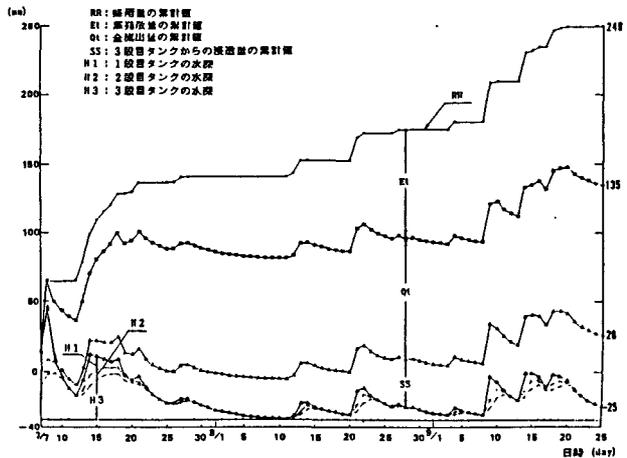


図-5 タンクモデルによる水収支の評価

蒸発散を考慮したタンクモデルはPenman式の計算値と近似的に等しく短期間・長期間の両流出解析に有効である。最後に、本研究に当たり、観測は下御配慮賜りまして石居虎彦大工学理事部長知龍一先生には厚く御礼申し上げます。

(参考文献)

- 1) 関野英男: 火山試験地における降雨時の水文諸量および地殻内の変動機構, 豊橋技術科学大学修士論文, 1984
- 2) 権根 勇: 水文学, 大明堂, 1980