

山地流域の損失雨量に関する一考察

広島大学 工学部 正員・三島 隆明
 広島大学 工学部 正員 金丸 昭治

1. まえがき この研究では、水文資料が比較的整っている下記の一山地流域をとりあげ、その損失雨量特性に関連する事項について考察した結果について述べる。

2. 流域の概要 解析対象とした流域は広島県北西部に位置する山地流域であり、太田川水系の一支川である滝山川の中流に位置する王泊ダムの集水域である。このダムには滝山川のほかにも3支川が流入するほかに、近接する2支川から分取水（最大流量 $3.0\text{ m}^3/\text{s}$ および $2.0\text{ m}^3/\text{s}$ ）した水も流入しており、分取水流域を含めた流域面積 $A=172.2\text{ km}^2$ である。また、この流域の92%が針葉樹を主体にした山林であり、その平均植被率は81%である。さらに、地質的には流域の80%程度が流紋岩質であり、気候的には、流域の平均標高が約700mと比較的高いこともあって、冬期の降雪量が多く、山陰型に近い気候になっており、中国地方では数少ない多雨地域である。

3. 水文諸量 (i) 流域平均降水量 流域付近一帯の降水量は、東域に比べて西域に多くなる傾向が強い。比較的信頼性の高い降雨観測所が流域内に4ヶ所あったので、流域平均の日降水量はデーゼン法で算出したが、各観測所の影響面積は21~56 km^2 であった。なお、分取水域の降水量は分取水量を基準にして算出した。(ii) その他の水文量 流量は王泊ダムへの流入量を、また、蒸発量、気温、晴天日数などは王泊ダム地点の測定値を用いたが、月平均気温は日最高および最低値の平均値の月平均値とした。

(iii) 解析期間 1959~1976年の17年間を対象にし、融雪流出を考慮して検討した結果、1水文年は5月から翌年の4月までとした。

4. 解析結果および考察

(i) 年流出高 年降水量 P と年流出高 Q との関係は図1のようになる。図中に併記した各地の試験場で実測された森林流域の関係直線（釜淵、大田、室川： $A=2.5\sim1906\text{ ha}$ ）と比較して見ると、対象流域である王泊流域の流出特性は関東、東北の森林流域（室川、釜淵）の流出特性とほぼ同じ傾向を示しており、多降雪地域にある森林流域の一つの特性を表わしているものと考えられる。 P ともあるいは P と年損失雨量の比率 f との関係を詳しく調べると、これらの関係は、図2に示すように、3グループにわかれるようである。各種の要素について検討した結果、月降水量 P_m の分布と量が両者の関係に最も強く影響している。すなわち、各グループの代表点(①~③)に対応する各年の P_m の分布を示した図3からわかるように、多雨月を $P_m \geq 230\text{ mm}$ と定義し、①グループ：多雨月が年1回発生するもの、②グループ：多雨月が年2回発生し、内1回は冬期(12~3月)に発生するもの、③グループ：冬期外の月に多雨月が年2回以上発生するもの、のような基準で分類されるようである。

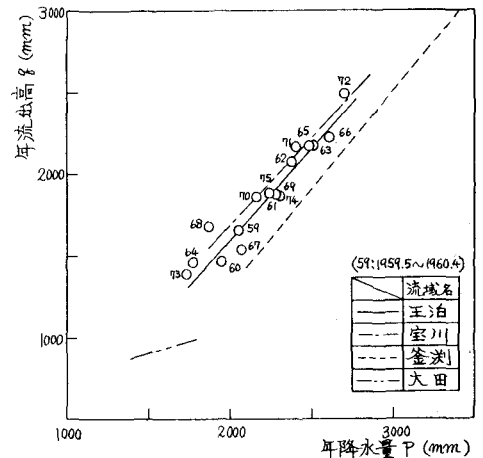


図1 年降水量と年流出高(文献参照)

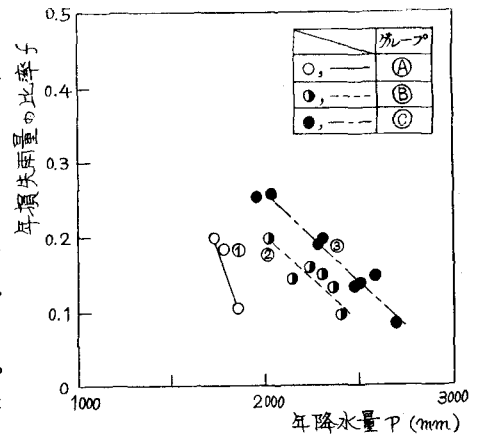


図2 年降水量と年損失雨量の比率



図3 月降水量の分布

このように、年損失雨量は降水量の分布と量に強く影響されている。

(ii) 蒸発量 蒸発量は蒸発散量あるいは

は損失雨量との相関性が高い量であるが、図4からもわかるように、月平均気温と月蒸発量 e_m との関係は、1～5月のグループと、6～12月のグループにわけられ、さらに、各グループは晴天日数 n をパラメータにして、一般に、 $e_m = f_1(n) \cdot e \cdot f_2(n)$ のような指数関数で表わされるようである。このように、グループ分けされる理由が、季節風などによるものか、周辺環境、例は周辺の植生の成育によるものかは、今のところ明確ではないが、影響している要素から考えて、これらの蒸発量は流域の蒸発散量の代表量と考えられる。また、森林流域の月蒸発散量 e_m の推定によく用いられるソーズウェイト式²⁾による計算値と e_m とを比較したものが図5である。図からわかるように、平均的に見ると、概略、6～12月については、平均値 $\bar{e}_m$ はほぼ $\bar{e}_m$ と一致するが、この期間内では、6～9月で $\bar{e}_m$ の方が $\bar{e}_m$ に比べて大きめの値を示し、10～12月では逆に $\bar{e}_m$ の方が小さくなるようである。一方、1～5月については、

$\bar{e}_m = 4.3 \times 10^{-3} (\bar{e}_m)^2$ (図中の破線) のように表わされるように、一般に $\bar{e}_m$ の方が小さい値になり、この式について言われている適用時の特徴²⁾が確認された。

(iii) 年損失雨量と年蒸発量 これら両者の関係は、図6に示すように、全体としては正の相関が認められるものの、前述したように、 P_L が降雨分布と量に影響され、 e_m の累加量である e_y が気温などに影響されるので、パラメータも複雑なものになるようであるが、各値の17年間の平均値の比 $\bar{P}_L / \bar{e}_y \approx 0.51$ になる。また、この $\bar{P}_L$ が林地の植生の蒸散 $\bar{e}_y$ によって消費されているとすると、その比 $\bar{e}_y / \bar{e}_y = 0.68$ となり、林地面からの蒸発が林地外の42%¹⁾と考えると、 $\bar{e}_y / \bar{e}_y = 0.26$ となるが、平均的には約50%になる。

5. 1あとがき 損失雨量と蒸発量に関する事項について検討し、これらに影響する因子を明らかにしたが、両者の相関については十分検討し得なかった。今後、これらの点について検討していく予定である。最後に、貴重な資料をいただいた中国電力株式会社に深く感謝する次第である。

参考文献 ① 中野孝章：森林水文学，共立，pp.102,148,162-163,1976, ② 土木学会編：水理公式集，技報堂，pp.111-112

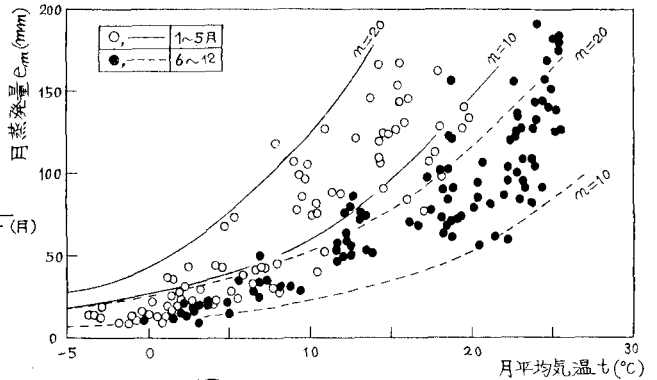


図4 月平均気温と月蒸発量

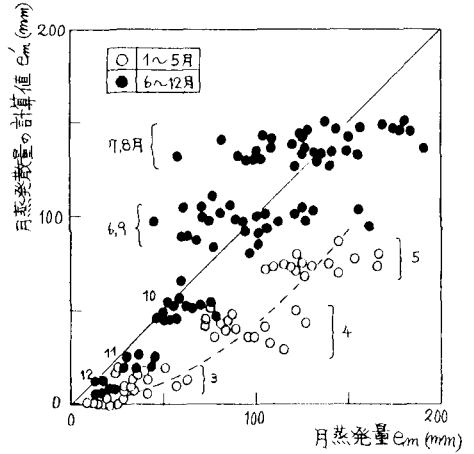


図5 月蒸発量と月蒸発散量の計算値

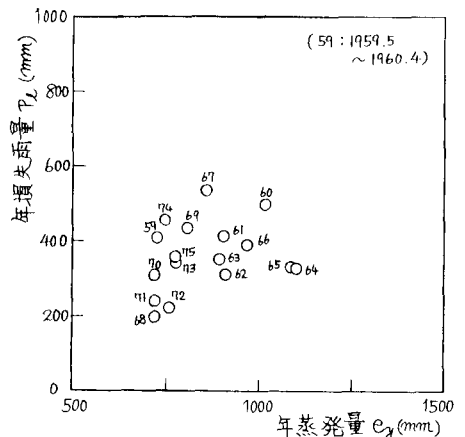


図6 年蒸発量と年損失雨量