

山地小流域の流出特性について(2)

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
 大 分 県 山 口 甲 一 郎

1. はじめに 流域の保水能力の変化が、流域内雨水の流出特性に反映されることは周知の通りである。

本研究では、山火事被災流域を含む山地小流域の流出特性について損失雨量に着目して検討した結果について述べる。

2. 解析対象流域および期間 対象流域は広島の南、呉の西側にある江田島の北部に位置する大須(A=10.7ha)および切串(A=19.2ha, 1970年に山火事被災)の両流域である。

地質は、両流域とも花崗岩母材の褐色森林土であり、各流域の形状係数は、大須流域で0.39, 切串流域で0.85である。

また、近年の大須流域の植生はアカマツ林(樹令25年程度)、切串流域ではエニシダ等の低木、草本層になっている。

解析流出資料は、1983~1988年の期間で、比較的信頼度の高い資料を用いた。

また、気象資料は広島气象台および呉測候所の資料を用いた。¹⁾

3. 解析手順 損失雨量の主要部分である蒸発散量を、広島および呉の気象資料を用いて以下の各式によつて算出し、検討した。

Thornthwaite式:

$$E = 0.53D(10t_j / J)^a$$

$$a = 0.000000675 \times J^3 - 0.000771 \times J^2 + 0.01792 J + 0.49293$$

$$J = \sum_{j=1}^{12} (t_j/5)^{1.514}$$

高橋式:

$$E5 = \frac{5.5 \exp [17.2T / (235+T)]}{1 + 0.026 \cdot P \cdot \exp [-17.2T / (235+T)]}$$

ただし、E: 日蒸発散量(mm), E5: 5日蒸発散量(mm/5d), t_j: j月の平均気温(°C), T: 気温(°C), D: 日照率, P: 5日降水量(mm/5d)である。

さらに、流出を日流量単位 tanks モデルにより同定して、他の損失の影響度について検討した。

4. 解析結果 Thornthwaite式は気温と日照時間、高橋式は気温と降水量を用いて蒸発散量を算出するものであるが、図1の(a), (b)は両式を用いて、広島の5日蒸発散量(E5h)に

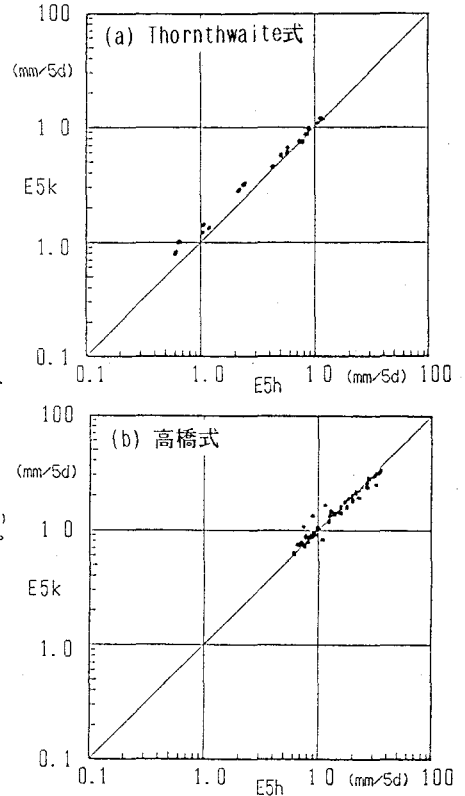


図1. 5日蒸発散量の比較(1988, E5h:広島, E5k:呉)

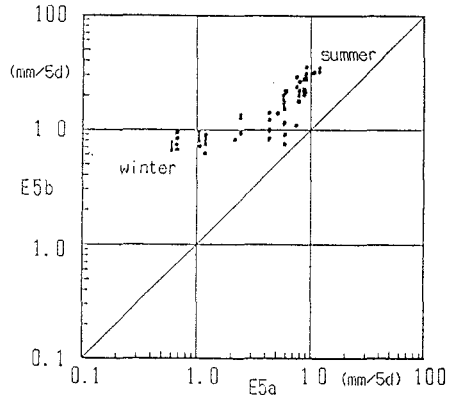


図2. Thornthwaite式による値(E5a)と高橋式による値(E5b)の比較(1988, 広島)

対する誤の値(E5k)の関係を示したものである。

図から分るように、ずれの式も良い相関性を示しており、平均的には江田島周辺の蒸発散量は一様とみてよいものと思われる。

図2はThorntwaite式および高橋式で算出した値を比較した一例である。図に示すように、一般にThorntwaite式による値に対する高橋式による値は夏期で約2.5倍、冬期で約10倍の値になり、年蒸発散量にすると約3倍の値になる傾向がある。

また、各流域の平均的な蒸発散量を把握する意味で、年間の水収支量から算出した損失雨量とThorntwaite式より算出した年蒸発散量を比較した結果を示したものが図3である。

図に示すように、切串流域(B)についてはThorntwaite式より算出した値と損失雨量の値とがほぼ一致しているのに対して、大須流域(A)については一般に水収支量から算出した値のほうが大きく、平均値で770(mm/Y)程度の値になる。

この差の生ずる原因を調べるために、損失雨量に占める蒸発散量の程度をタンクモデル法(図4のようなタンクを採用)によつて評価してみた。

図5は流出を同定した結果の一例であり、ほぼ良好な同定結果を示している。なお、両流域のタンクの係数は表1のような値になった。

表から分るように、大須流域においては $C_{20}=0.0023$ であるのに対して、切串流域では $C_{20}=0$ であり、大須流域では蒸発散以外の損失が生じていることが分った。その量は約160(mm)であったが、前述の770(mm)からこの160(mm)を差し引いてもなお大須流域の方が150(mm)程度損失量が多いことになる。

この差が、植生の違いによる差とも考えられるが、両流域には地形的にも若干差が有るので、この点については今後さらに検討する必要がある。

以上のことから、山地小流域の損失雨量がThorntwaite式で表されるような流域と、そうでないような流域とがあるが、いずれも数量的には高橋式で算出される値よりも小さな値になるようである。

5. あとがき 今後、これらの流域の経年変化を調べるとともに、他の流域についても上述したような関係を調べる予定である。

終わりに、貴重な資料を戴いた広島県に感謝いたします。

参考文献

- 1) 広島気象台, 気象月報, 1980~1988
- 2) 土木学会, 水理公式集, p145, 1985
- 3) 高橋浩一郎, 水文・水資源学会誌, vol.1, N01, pp4-8, 1988

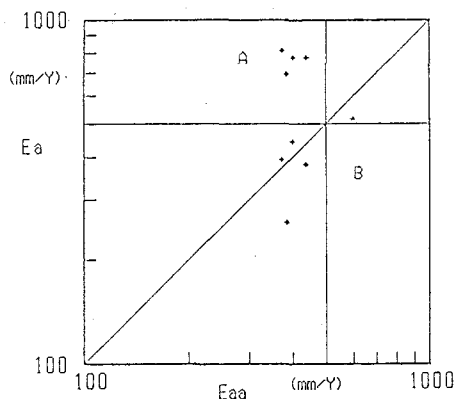


図3. 年蒸発散量の比較(1983 ~ 1988, Eaa: Thorntwaite値, Ea: 水収支算出値, A: 大須, B: 切串)

表1 タンクの係数

	大須	切串
C10	0.10	0.02
H10	30mm	12mm
C11	0.025	0.047
H11	45	12
C12	0.03	0.20
H12	45	60
C13	0.04	0.40
H13	50	105
C15	0.035	0.015
H15	75	100
C20	0.0023	0
C22	0.0045	0

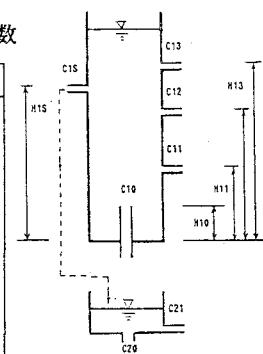


図4. タンク図

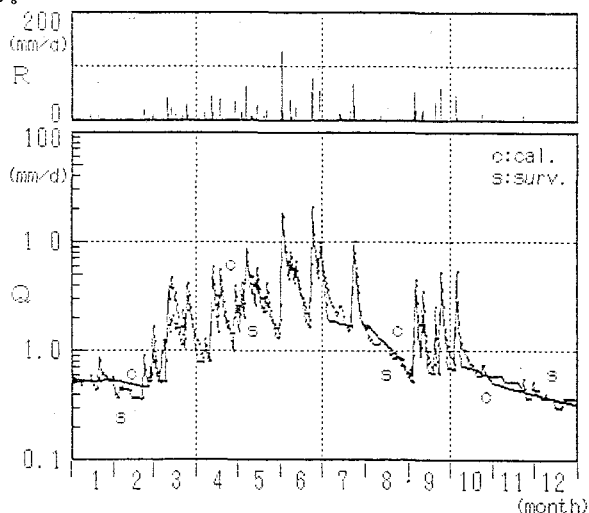


図5. 実測・計算ハイドログラフの比較