

山火事を受けた流域からの雨水流出特性

広島大学 工学部 正 員 金丸 昭治  
広島大学 工学部 正 員 三島 隆明  
広島大学 大学院 学生員 ○友広 整二

1 まえがき 流域の状態変化、特に山火事を受けた流域の雨水流出性状の変化については、未だ十分には明らかになっていないようである。著者らは昭和53年に山火事にあった江田島町(広島県)の山地小流域で観測されてきた水文資料を用いて、山火事を受けた流域の雨水流出特性について若干の考察を行ったので、その結果について述べる。

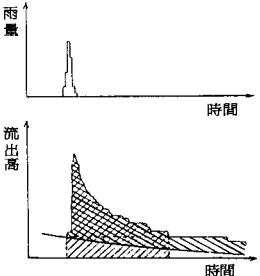
2 流域の概要 考察した流域は、江田島町(広島県)の3流域であり、図・1に示すように、大須流域は山火事を受けた流域で、切串、一ツ小島流域は、昭和53年に山火事を受けたが現在は火災後に播種されたエニシダなどにより緑の回復が進行中で、各流域の地形特性は表・1のようである。また、各流域の流量は横断面の段落ち水路を用いて求められており、降水量は各流域の代表点で観測されている。

3. 解析方法 雨水の流出特性を総合的に判断する量としては損失雨量( $R_L$ )すなわち総降雨量( $R_t$ )から総流出高を差し引いた量を用いるのが簡便である。一連続降雨(無降雨時間も時間以内で続いているもの)に対する総流出高は、流量の立上がり時における前の期の流量減衰と当該流出の末期における減衰とが同じ関係を示すものと考え、図・2の斜線部分(左下り)の流出高になる。各流域の代表出水について、このようにして算出した $R_L$ との関連が強いと考えられる種々の要素(総降雨量、貯留高の累積値、貯留高の最大値、立上がり流出高、前期無降雨日数)との相関性を調べてみたところ、どの流域においても総降雨量 $R_t$ との相関性が一番高いことがわかった。そこで、 $R_t$ を主パラメーターとして解析することにした。

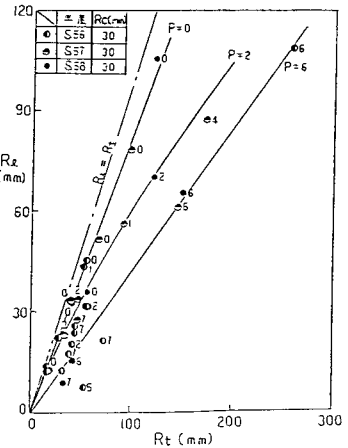
4 解析結果および考察 各流域における $R_t$ と $R_L$ との関係を図に示したものが図・3～図・5である。 $R_t$ と $R_L$ の関係は、従来一義的に定められていたようであるが、各図からわかるように、一義的には定められないようである。そこで、種々なパラメーターについて試算分類した結果、いずれも出水前の流域の保水状態に強く影響されていることがわかった。すなわち、1週間分の限界の浸透量を $R_c$ として、その半減期を1週間と想定し、前期1週間降雨量、前々期1週間降雨量、前々々期1週間降雨量のうち、 $R_c$ を越す場合に順に4.2.1の教値を与えて求めた教値をパラメーター $P$ としたものか、各図からわかるように最も良好な関係を示した。各図中の曲線は、代表パラメーターに対するべき乗帰帰曲線であるが、 $P$ が大きいほど出水前の流域が湿っており、損失雨量 $R_L$ が小さくなる傾向が明瞭である。なお、図・3～図・5の図中の $P$ に



図・1 流域の位置図



図・2 一連続降雨による流出高



図・3  $R_t$  と  $R_L$  の関係 (大須)

表・1 流域特性

|        | 流域面積 (km <sup>2</sup> ) | 平均標高 (m) | 平均勾配 | 形状係数 | 流路分布 | 地質    |
|--------|-------------------------|----------|------|------|------|-------|
| 大須流域   | 0.107                   | 125      | 0.64 | 0.39 | 羽状   | 花崗岩質  |
| 切串流域   | 0.192                   | 268      | 0.64 | 0.85 | 扇形   | 褐色森林土 |
| 一ツ小島流域 | 0.174                   | 169      | 0.70 | 0.96 | 扇形   | 褐色森林土 |
| 東広島流域  | 0.249                   | 400      | 0.36 | 0.34 | 羽状   | 流紋岩質  |

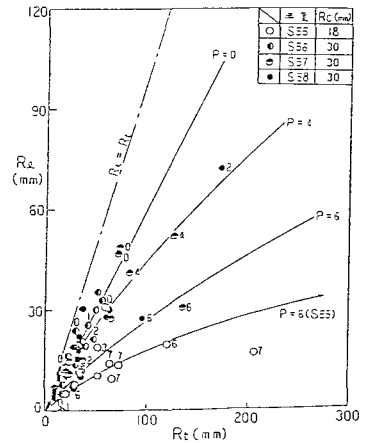
( ) 書のないものは  $\Delta 56 \sim \Delta 58$  年度の各点に対する曲線を示す。 図4 図5における  $P=6$  の線と比較してわかるように 山火事を受けた切串流域については  $\Delta 55$  年度の  $R_e$  の値が  $\Delta 56 \sim \Delta 58$  年度の値より小さく 一ツ小島流域については ほとんど差がないようである。比較対象流域と考えた大須流域については  $\Delta 56$  年度に観測が開始されたので  $\Delta 55$  年度についてはこれらと比較することができない。そこで 大須流域と地形特性の似ている東広島流域(表・I参照)について調べた結果(図・6)と比較してみた。

図・6からわかるように  $\Delta 55$  年度と  $\Delta 56 \sim \Delta 58$  年度の傾向はほぼ同じものと考えられる。 $\Delta 55 \sim \Delta 58$  年度における年降水量は 年によって  $400 \text{ mm}$  程度の差があるが  $R_t$  と  $R_e$  の関係には年降水量の多少はあまり影響を及ぼさないようである。このことから  $\Delta 55$  年度の観測データのない大須流域においても  $\Delta 55$  年度の  $R_t$  と  $R_e$  の関係は  $\Delta 56 \sim \Delta 58$  年度の傾向に沿ったものになると考えられ 切串 一ツ小島流域におけるこれらの差は山火事による影響と考える方がよさそうである。切串流域においては特に 短期的には  $\Delta 56$  年度までに雨水の保水状態が急激に回復してきているとも考えられる。一方 一ツ小島流域については 流域の保水状態は山火事の影響をあまり受けていないものと考えられる。次に 図3～図5と比較してみると  $P=2, P=4, P=6$  のいずれのパラメーターの場合にも一ツ小島, 切串, 大須流域の順に  $R_e$  の値が大きくなっていることがわかる。

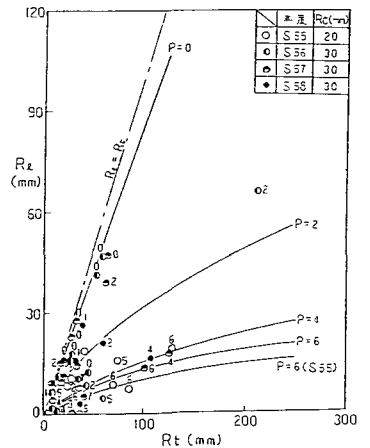
また この傾向はパラメーター  $P$  の値が大きくなるにつれて強くなるようである。さらに  $P=0$  については、 $P=2, P=4, P=6$  の場合とは違って、3流域の間には あまり大きな違いが見られない。以上のことから、 $P=0$  のとき すなわち前期降雨が小さく流域が乾燥している場合には流域差はあまり現れないが、 $P$  の値がだんだん大きくなるにつれて、すなわち前期降雨が多く流域が湿潤になってくると その流域の雨水流出特性が顕著に現れてくるものと思われる。このことは 地形特性などが類似している大須流域(図・3)と東広島流域(図・6)の  $R_t$  と  $R_e$  の関係が極めて類似していることからわかることであるが、結局 現在までの資料を見る限り、一般に一ツ小島流域はもともと大規模な出水が起こりやすい流域であり 大須流域は起こりにくい流域のようである。

5. あとがき 前期降雨に重みづけをして求めたパラメーターによって 降雨前の流域の保水状態がある程度分類できることを明らかにするとともに このことを利用して山火事を受けた2流域の回復変化、あるいは流域間の保水性を 従来よりも明確に比較できるようになった。

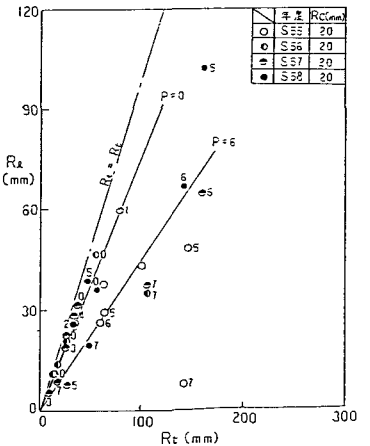
また 山火事を受けた2流域の現状は 流域が完全に回復するまでの中間的な状態にあるものと考えられるので、今後 流出性状の変化を長期にわたって究明することも必要であろう。最後に、貴重な資料をいただいた水利科学研究所および広島県に対し謝意を表します。



図・4  $R_t$  と  $R_e$  の関係(切串)



図・5  $R_t$  と  $R_e$  の関係(一ツ小島)



図・6  $R_t$  と  $R_e$  の関係(東広島)