

山地小流域の雨水流出特性について (1)

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 市 ○ 正 員 中 岡 秀 次

1. はじめに 一般に流域からの雨水流出現象は流域の地形、地質、地被状態の影響を受けることは周知のとおりである。流域の重要な構成領域である山地小流域における雨水流出特性を自己回帰型モデル解析法によって解析して求めた単位図を用い考察した結果を述べる。

2. 解析対象流域 解析対象とした流域は広島県江田島町にある大須(A)、切串(B)、一ッ小島(C)の3流域であり、これらの流域は1km²以内に分布し、後者の2流域は昭和53年の山火事被災流域である。

各流域の面積は、大須：0.107Km²、切串：0.192Km²、一ッ小島：0.174Km²、流域河道の平均勾配は0.6~0.7、流域形状係数は、大須：0.39、切串：0.85、一ッ小島：0.96である。

また、流域の地質はいずれの流域も褐色森林土を含む花崗岩質である。

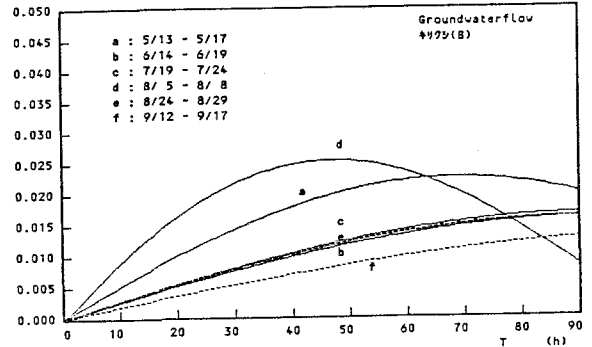
さらに、植生は、大須：赤松林、切串、一ッ小島：エニシダ、植林幼齢木で構成されており、後者の地被状態はかなり回復しているようである。

3. 水文資料 各流域で観測、整理された30分単位の降雨量および流出高を用いて解析した。

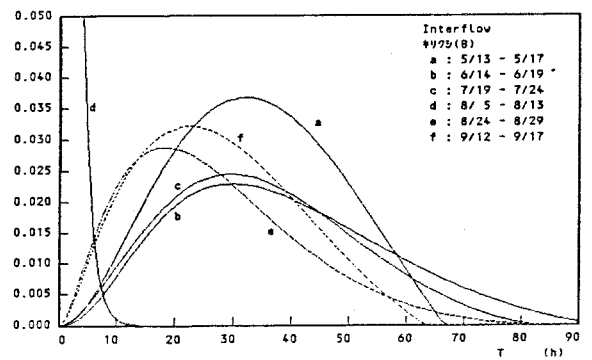
4. 解析方法 自己回帰型モデル解析法¹⁾を用いて解析したが、この方法では、流量資料から単位図を求めて逆に有効雨量を算出するので、出水毎の各流出成分に対応する単位図が求められ、ひいてはその流域の流出特性を表すことができる。

5. 解析結果および考察 各流域の出水のうち比較的流量逓減部が単純で、精度の高い出水について地下水流出、中間流出、表面流出の各成分の単位図を求めたが、図1(a)~(c)は切串流域の結果を示したものである。

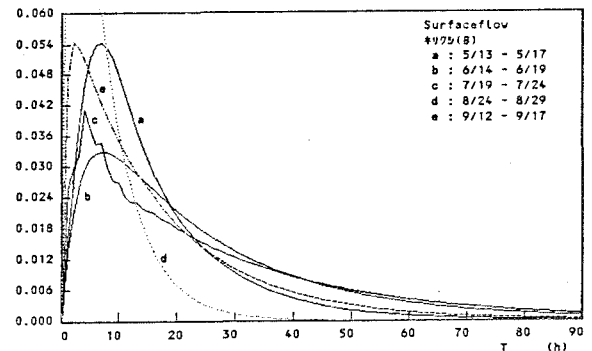
特に地下水流出成分に関しては、従来、その単位図は流域毎に一義的に決まるものと考えられていたが、(a)図からわかるように、地下水流出成分についても出水毎に変わるものと考えの方が良いようである。



(a) 地下水流出成分



(b) 中間流出成分



(c) 表面流出成分

図1 各流出成分の単位図 (切串流域)

ただ、図中にほぼ同一の曲線で示されている出水(b,c,e)を調べて見ると、これらの特性は降雨開始時の流出高がほぼ等しくて、比較的高い時の出水であるのに対して比較的低い初期に単位図が高くなる出水(a,c)は、その流出高が比較的低い出水である。特に、単位図が凸になる出水(d)の場合には短期集中型の降雨であった。

以上のように、地下水流出成分の流出は、主に出水前の流域の保水状態に影響されるが、短期集中型降雨の場合には、後述する中間流出成分の示す性質が一部含まれた状態になる場合がある。

中間流出成分に関しては、降雨強度よりも、降雨継続時間に影響されるようであるが、切串流域の場合には、この成分を代表単位図で表すことが出来るようである。

他の2流域についてこの成分の単位図を調べてみると、その単位図が変化していること、およびこの成分が流域表層から流出する成分であることを考え合わせると、この流域の表層厚が比較の薄いためにほぼ一種類の単位図になる傾向が強くなるものと思われる。

図中のd曲線は第二折曲点から分離したもののについて求めたものであるが、これらはむしろ直接流出成分と考える方がよいようである。

表面流出成分については(c)図に見るように、単位図におけるピーク発生時はほぼ同じであるが、ピーク値は降雨のピーク値によって異なるようである。

これらの特性は山地小流域に代表される小流域の流出特性であると考えられる。

以上の考察結果を総合すると、流域間の流出比較をするためには、流域の保水状態が比較的安定な状態になる比較的保水量の多い状態で、降雨がある程度の期間続いた流出について比較することが必要である。

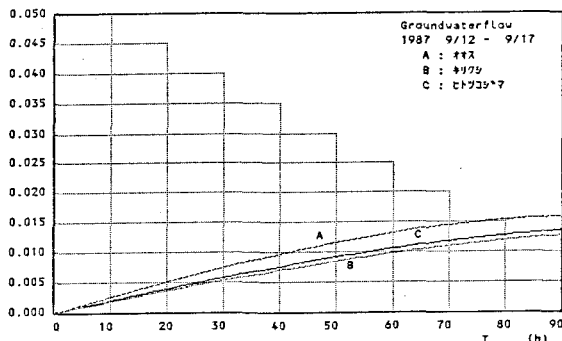
図2(a)~(c)はこれらの状態を満している代表流出について流域間の流出比較をした例である。

(a)図の地下水流出成分に関しては、流域間での差は少ないことがわかる。また、中間流出成分については流域の各形状係数を考慮すると、一ツ小島(C)、大須(A)流域は表層厚が厚く、切串流域(B)は表層厚が薄いために表面流のピーク流出値が大きくなることがわかる。

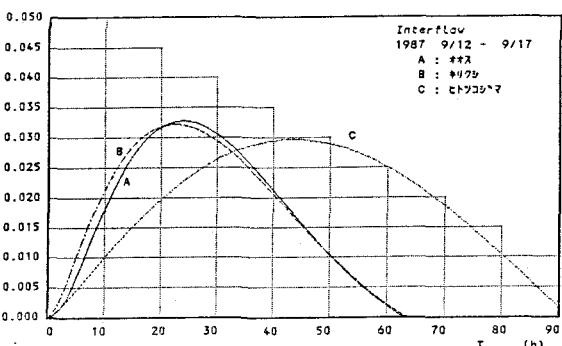
6. おわりに これらの流出特性は流域規模との関係が強いと思われるので、今後更に中規模の流域についても検討する予定である。

最後に貴重な資料をいただいた広島県に対して謝意を表します。

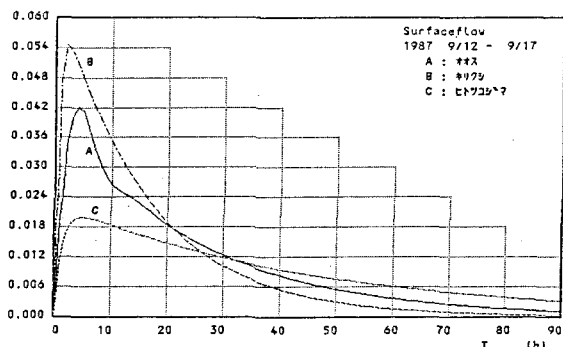
参考文献：1) 日野・長谷部：水文流出解析，森北



(a) 地下水流出成分



(b) 中間流出成分



(c) 表面流出成分

図2 単位図による流域間の比較