

山地流域の流域特性と流出

名古屋大学工学部 正 員 松林宇一郎
 名古屋大学工学部 学生員 小原裕博
 名古屋大学大学院 学生員 神田 慶
 名古屋大学工学部 正 員 高木不折

1. はじめに

著者らは山地流域の流出特性を明らかにするために山地小流域である兼平流域（岐阜県恵那郡山岡町、流域面積：0.078km²）において、昭和57年より水文観測を行ってきた。（図-1のK流域）その結果、兼平流域における洪水時の流出率は兼平流域を含む小里川流域（O流域、流域面積：39.8km²）と比較して非常に小さいという傾向が認められた。例えば昭和60年9月23日の出水データをもとに説明すると、小里川流域での直接流出率が58.0%であるのに対し、兼平流域では7.8%という直接流出率を記録している。小里川流域内の65%が兼平流域と同様の山地部であることを考えると、これらの数値に矛盾が生じる。この原因として2つの可能性がある。即ち①兼平流域の流域スケールが小さいことによる特異性と②山地流域の地形・地質・土壌・植生等の相違による流出特性の相違である。

本研究では、兼平流域と近くの兼平ダム流域（KD流域）の流出特性を比較し①の兼平流域が近隣の流域の流出を表しているかを考察した。つぎに、小里川流域内の10地点で流量を一斉観測し、またその内3地点で河川水位の連続観測し流量に変換した。これらを各流域の諸特性と比較することにより②の点について検討した。

2. 観測の概要

K流域：パーシャルフルームにより昨年9月まで計測。**O流域**：建設省による観測。**KD流域**：兼平ダムの放水口地点の水位の自記計データより次式により、ダム湖への流入量（兼平ダム流域の自然流出量）を算出した。

$$dV/dt \text{ (ダム貯水量変化)} = I \text{ (ダム流入)} - O \text{ (ダム流出)} + rA \text{ (ダム湖への降雨)}$$

10地点の一斉観測：小里川流域内の支川で落差工の存在する地点で越流水深から流量を求めた。また、今年度は流速計により流量の測定も行った。**支川での連続観測**：一斉観測した地点のうち3点（No. 1、4、5流域）では自作のフロート式自動水位記録計を設置し、計測水位から流量を算定した。**雨量**：雨量は昨年9月まではK流域で転倒升雨量計で計測、今年度については兼平ダムに於ける観測を利用した。

3. 結果と考察

1. -①で述べたK流域の特異性（直接流出率が低く、基底流量が大きい）について図-2に同一地域のKD流域の流出との比較例を示した。図より2つのハイドログラフは共に直接流出率が低く（K：1.7%、KD：2.4%）、基底流量はKD流域が特に大きく（KD：0.68mm/h）、また低減が速いなどの点で似ている。この結果からK流域での流出特性は特殊ではなくこの地区特有の要因によるものであると考えられる。

そこで1. -②の点について水文地形・地質的要因との関係を検討した。取り上げた要因としては、神田

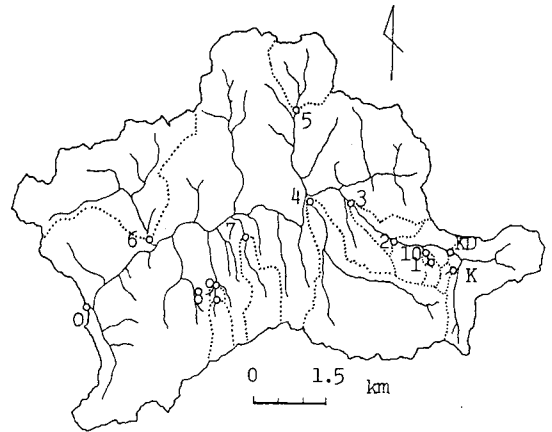


図-1 対象流域の概要

O - 小里川流域, K - 兼平流域
 KD - 兼平ダム流域、1～10 - 小流域番号

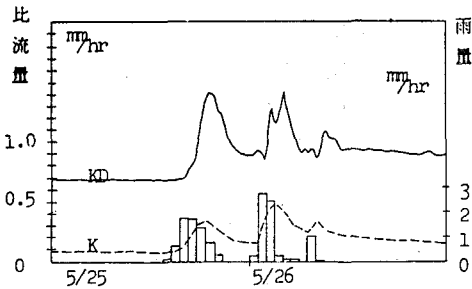


図-2 兼平流域と兼平ダム流域の流出比較
(平成1年5月26日出水)

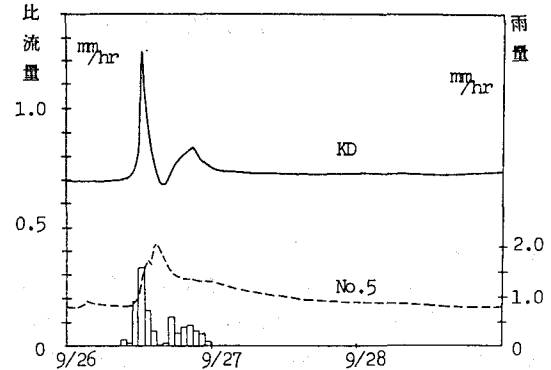


図-3 兼平ダム流域と小流域 No. 5 の流出比較
(平成2年9月26日出水)

が各流域毎に計測した、山地・中間地・宅地・田畑の面積率、平均勾配、平均高度、下流端高度に加えて、山地・中間地を土壌分類によってさらに分類した。これは、一般に流出特性は地質、つまり母岩の相違によって変わると考えられる場合が多いが、実際には雨水の浸透・流出の場合である表層数十cmの土壌の影響が大きいと考えられるためである。土壌型分類としては B_B (乾性褐色森林土)：尾根付近に分布し浸透性が低い土壌、 B_D (適潤性褐色森林土)：斜面の中腹以下に分布し浸透性が高い土壌、 $B_D(d)$ (適潤性褐色森林土偏乾型)：斜面の中腹に位置し B_D と B_B の中間的性質を示す土壌に大別される。

図-3は、K流域と土壌分布の異なる久保原川流域(No. 5流域)について同一の洪水流出を比較したものである。図から、直接流出率については今回は出水が小さくKD流域、No. 5流域は5.7%、7.3%と両者の違いは余り認められない。しかし基底流量については0.69mm/h、0.16mm/hとKD流域がかなり大きな値を示している。基底流量が大きいことは基本的に直接流出が小さいことを意味しており、KあるいはKD流域の流出率が他と比べて一般的に低いことを示すものである。これらの流出特性を土壌分布から考えると次のようになる。KD流域では斜面中腹・尾根部の $B_D(d)$ ・ B_B 型土壌の割合が高く(77%) 雨はほとんど浸透し表面流出が少なく基底流量となり易い。一方、No. 5流域では B_D 型土壌が少ないが田畑や宅地が多く(27%) 基底流出は少ない。

次に、図-4は3回の一斉観測によって得られた10地点の比流量と宅地・田畑+ B_D 型土壌の面積率の関係である。各流出毎に規模は異なるが、宅地・田畑・ B_D 型土壌率が高いほど流出率も高い傾向が見られる。神田によると、流域の平均勾配がきついほど、また流域最下流端の高度が高いほど、比流量は小さくなる傾向を認めているが、土壌型の分布から見ればこれは山地の中腹以下に分布する B_D 形土壌が、平均勾配が大きいほど、流域最下流端の高度が高いほど分布率が低くなるためとも考えられる。

4. おわりに

本研究では山地森林部における流出特性を考える上で土壌型の分布の重要性を指摘した。しかし、まだ小里川流域と兼平流域での流出率の違いをうまく説明することはできていない。また、今回は余り議論しなかったが地質の影響についても今後検討したい。そして、こうした小流域での観測、検討を通じて流出機構を適切に組み込んだモデルの構築を行いたいと考えている。

参考文献

神田：山地小流域における流出特性の土地条件による相違に関する研究、名古屋大学卒業論文

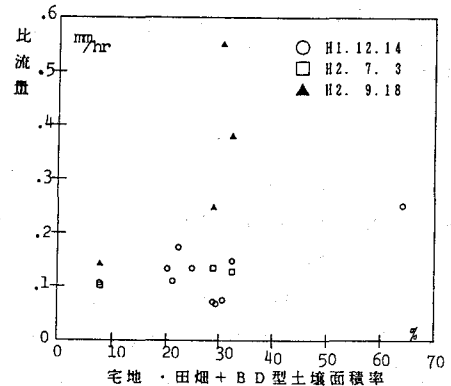


図-4 宅地・田畑+ B_D 型土壌面積率と流出の関係