

山地河川の流況と流域の地形・地質との関係

鹿児島大学農学部 地頭 園 隆
九州大学農学部 竹下 敬司

1. はじめに

山地河川の流況特性は、降水量・地形・地質・植生などの流域条件によって地域ごとに異なっている。山地河川の流況特性と流域条件との関係を明らかにしておくことは水源地である山地流域の公益的機能の評価を行う場合に役立つ。ここでは、流域の地形・地質と流況の関係について検討を行った。

2. 方 法

流量・降水量の資料には建設省河川局が編集した多目的ダム管理年報を使用した。多目的ダム管理年報に記載されている日平均流量および日降水量から豊水流量、渇水流量、豊水・渇水流量比、非調節流出量、調節流出量などの水文因子を1975～1979年について求め、5年間の平均値を算出した。

流域の地形を表す因子としては、流出現象に最も影響すると考えられる斜面傾斜を取り上げた。ここでは、縮尺20万分の1土地分類図内の傾斜区分図から傾斜0～20度の斜面が流域内に占める面積の割合（緩傾斜面積率）を求め、流域の地形を表す因子とした。

流域の地質は上記の土地分類図内の表層地質図から求めた。地質分類は、第四紀火山岩類、第三紀火山岩類、花崗岩類、第三紀層、中生層、古生層および変成岩類の7分類で行った。

3. 結果および考察

一般に地質構造と侵食地形は密接に関係している。図-1は、地質分類ごとの緩傾斜面積率を年流出量で区分してプロットしたものである。図中の数字は地質分類ごとの緩傾斜面積率の平均値と流域数を示す。第四紀火山岩類の流域には緩傾斜面積率の大きい流域が多く、緩傾斜面積率の平均値は7地質分類中最も大きい。第三紀火山岩類・花崗岩類および変成岩類の流域は緩傾斜面積率の小さい流域から大きい流域までさまざまであるが、平均値は第四紀火山岩類に次いで大きい。古生層・第三紀層および中生層の流域の緩傾斜面積率は小さいものが多く、平均値も他の地質に比べて

小さい。年流出量2000mm未満と2000mm以上で緩傾斜面積率の分布状況を見ると、流出量の多い、すなわち降水量の多い流域には緩傾斜面積率の小さい流域が多くみられる。降水量が多い流域ほど侵食も激しく行われ、急斜面の多い流域となるからであろう。このように、流域の地形と地質と降水量は密接に関係し合っている。

非積雪地帯の70流域の資料から水文因子と流域の地形（緩傾斜面積率）・地質の関係を解析した。70流域の面積は10～494km²の範囲にあり、平均121km²である。なお、第三紀層に分類される流域は非積雪地帯の流域にはなかった。

図-2は、渇水流量と緩傾斜面積率の関係を地質分類に従いプロットしたものである。散らばりはみられるが、緩傾斜面積率が大きい流域ほど渇水流量も大きくなる傾向にある。両者の関係を地質間で比較すると、渇水流量の値は、同じ程度の緩傾斜面積率でも流域地質により異なり、第四紀火山岩類・第三紀火山岩類・変成岩類の流域で大きく、中生層・古生層の流域で小さい傾向がみられる。花崗岩類の流域は散らばりが大きく明確でない。これは貫入時代の異なる花崗岩類を一括して取り扱ったことに関係していると思われる。

豊水・渇水流量比は流域からの流出状況を表す指標値として用いられている。すなわち、豊水・渇水流量比の値が小さいほど流域からの流出は均等化しており、流域の水源涵養機能は高いと評価される。図-3は豊水・渇水流量比と緩傾斜面積率の関係を地質分類に従いプロットしたものである。豊水・渇水流量比と緩傾斜面積率の間には有意な相関関係は認められないが、緩傾斜面積率が大きい流域ほど豊水・渇水流量比は小さくなる傾向にある。したがって、流域間の地質・植生などの条件が同じであれば緩傾斜面の多い流域ほど豊水・渇水流量比は小さくなり、流域の水源涵養機能は高くなる。図-3において両者の関係を地質間で比較すると、豊水・渇水流量比の値は、同じ程度の緩傾斜面積率でも流域地質により異なり、第四紀火山岩類の流域で特に小さく、次いで第三紀火山岩類・変成岩類の流域で小さく、中生層・古生層の流域で大きい傾向がみられる。花崗岩類の流域は散らばりが大きい。

図-4は非調節流出量と緩傾斜面積率の関係を地質分類に従いプロットしたものである。非調節流出量と緩傾斜面積率の間には負の相関関係が認められ、緩傾斜面積率が高い流域ほど非調節流出量が小さくなっている。非調節流出量は流域の水源涵養機能で調節されなかった流出量を表す指標値として定義されたものである。すなわち、非調節流出量の値が小さいほど流域からの流出は均等化しており、流域の水源涵養機能は高いと評価される。図-4は、流域内に緩傾斜面が多いほど地下へ浸透する雨水が増し、流況は均等化することを示している。流域間の降水・地質条件などが同じであれば緩傾斜面の多い流域ほど非調節流出量は少なく、流域の水源涵養機能は高くなる。図-4において両者の関係を地質間で比較すると、非調節流出量の値は、第四紀火山岩類・第三紀火山岩類・花崗岩類の流域で小さく、中生層・古生層・変成岩類の流域でやや大きい傾向がみられる。

図-5は調節流出量と緩傾斜面積率の関係を流域地質分類に従いプロットしたものである。調節流出量は水源涵養機能で調節された流出量を表す指標値として定義されたものである。すなわち、非調節流出量とは逆に調節流出量が多い流域ほど流域からの流出は均等化しており、流域の水源涵養機能は高いと判断される。図-5によると、有意な相関関係は認められないが、緩傾斜面積率が大きい流域ほど調節流出量は多くなる傾向がみられる。両者の関係を地質間で比較すると、調節流出量の値は第四紀火山岩類の流域で特に大きな値を示している。

4. おわりに

多目的ダムの資料を用い、山地河川の流況と流域の地形・地質との関係について解析した。山地河川の流況は、流域の降水・地形・地質などの流域条件が密接に関係し合い流域ごとに特徴のあるものとなっている。今後、流域の森林などの植生が流況にどのような影響を及ぼしているか、検討を要する。

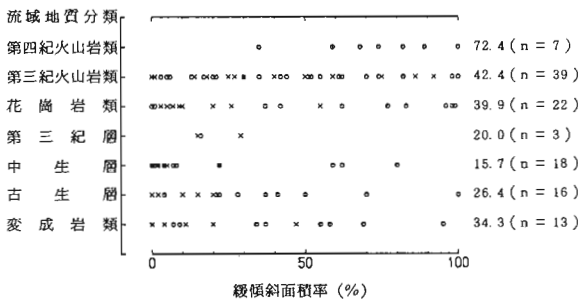


図-1 地質分類ごとの各流域の緩傾斜面積率
○年流出量 2000 mm未満の流域
×年流出量 2000 mm以上の流域

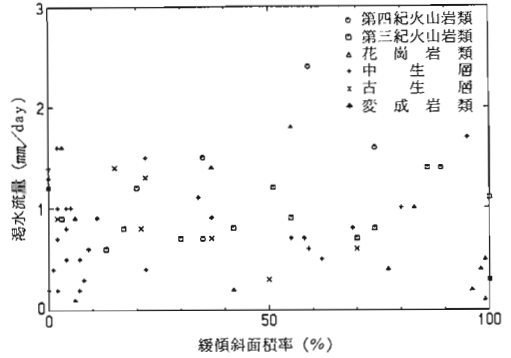


図-2 渇水流量と緩傾斜面積率の関係

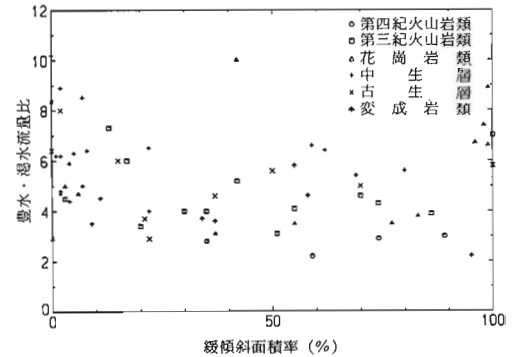


図-3 豊水・渇水流量比と緩傾斜面積率の関係

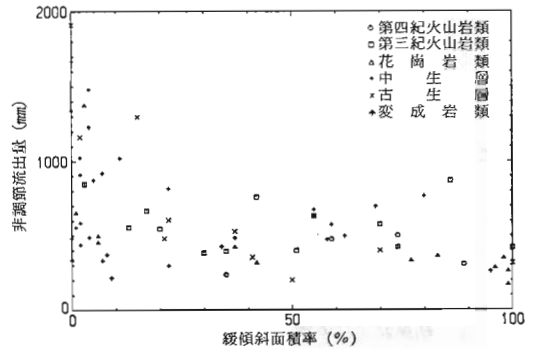


図-4 非調節流出量と緩傾斜面積率の関係

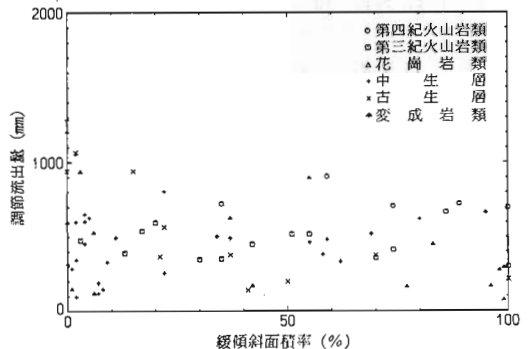


図-5 調節流出量と緩傾斜面積率の関係