

## 山地土層の構成と流出（予報）

福岡県林業試験場 竹 下 敬 司  
高 木 潤 治

河川の流出に対する水源涵養機能としては、地質的な影響の大きいことが既によく知られているが、更に地形及び土壌的な影響を検討する目的で、若干の調査を行なった。なお、河川流量の資料については九大工学部水工土木学科で集められたものを参考にしたので、謝意を表したい。

## I 土壌的な基本事項

森林の水源かん養機能に関しては、森林土壌のなかに含まれている粗孔隙の貯溜効果が大きいとされているが、こゝで報告する内容の基礎事項となつていものを列記すると次のとおりである。

## (1) 土壌孔隙の区分とその機能

粗大孔隙＝水がそのなかを急速に流動することが出来る孔隙（径3mm以上といわれている）。水の滲透・排水をスムーズに行う通水組織を形成する。

粗孔隙＝P F 2.7以下、毛管張力の影響をうけながらも、水は、そのなかをゆつくりと移動しうる孔隙。貯溜（導水）組織を形成する。

細孔隙＝P F 2.7以上、毛管張力その他の吸着力の影響をうけ、この細孔隙内での水の動きは、きわめて小さい。専ら保水組織としての機能を発揮、水源かん養とは直接的には無関係。

## (2) 土壌層位の標準的構成とその機能

A層＝腐植に富み、団粒構造の発達により、粗大孔隙、粗孔隙率が高い、とくにA<sub>1</sub>層は最表層にあつて、通水組織が良く発達し、降水を速やかに滲透させ、これを下層へと誘導する。A<sub>2</sub>層以下のA層は、通水と共に貯溜組織の発達する層となっている。

B層＝A層の下位にあり、団粒の形成がA層におとるため、粗大孔隙による通水組織は小さいが、貯溜組織の発達した層となつている。

C層＝土壌の基層、粗大孔隙に乏しく通水組織を欠く傾向にあるが、なお、かなりの粗孔隙を保有して、専ら貯溜機能を発揮する。

## (3) 急斜面及び崩積土面の土壌層位とその機能

礫質風化基岩の土壌＝粗大孔隙に富む粗造な礫層が、斜面に平行した層構造で堆積するため、B層、

C層にあつても通水組織が発達する。従つて、前記の標準型の土壌よりも貯溜機能が小さく、不安定な急斜面や、集水性の凹斜面にあつて、むしろ、速やかな排水機能を発揮する層位構成となつている。

細粒風化基岩（母材）の土壌＝土砂礫の活潑な動きによつて、標準型のものよりも、B層・C層の通水組織が発達する傾向があるが、火山灰やマサ土などの細粒風化土では、古生層や安山岩などの礫質のものにくらべて、標準型に近い性状を示す。

## (4) 地形と土層の厚さとの関係

緩傾斜面＝厚い風化層や土層におゝられており、貯溜機能を発揮するB層・C層の量が多い。土中の水は、垂直的な動きと、斜面に沿つた動きとをするわけであるが、緩傾斜であるほど、前者の滲透性の動きが大きいことになり、また、これを受入れて貯溜する土層の発達も大きいことになる。山頂・山腹山麓に拡る緩斜面や、開析の浅い微小起伏地がこれに該当する。

急傾斜面＝土層の厚さが、緩傾斜面よりもかなり浅く、とくにC層が薄い。このため、相対的に貯溜機能が小さい斜面となつている。また、水の動きも、斜面に沿つた中間流的なものが多くなるわけであるが、構造的にも、これを流し易いものとなつている傾向が強い。

## (5) 地質基岩の性状とその機能

花崗岩類のように風化の深い基岩や、火山砕屑岩のように粗造な基岩、破碎された基岩などは、貯溜組織更には通水組織をも保有するため、一般の硬質基岩よりも、貯溜機能が高い。

## II 作業仮説

## (1) 目的度量

水源かん養機能の現実の効果は、河川の豊水流量と渇水流量との比が小さいことによつて指標されるものと考え『豊水/渇水一比』を目的変量と仮定した。豊水流量と渇水流量、両者の比は、年間降水量によつて大きく変化し、また、その間の分散も大きいので、年降水量を一定基準にした上で、各々の流

量を回帰曲線値から読みとることとした。ここでは年降水量 2,500mm の場合を例示する。

(2) 説明度量

「豊水／渴水」比は流域の地形や地質的性状によって影響されるものと考え、上冚の基本事項を考慮した上で、次の要因を説明変量として用いることとした。

流域内の緩傾斜面積率＝緩傾斜となるほど水の滲透傾向が強く、これを受入れる土層も、貯溜組織が発達し、而も深い。即ち、緩斜面ほど、貯溜機能が高く、その面積率が大きいほど、「豊水／渴水」比は小さくなるはずである。緩傾斜面としては2.5万分の1図上で、20°以下と計測された面を考えた。

細粒風化基岩（母材）と深層風化基岩＝火山灰、とマサ土地帯を細粒基岩区として識別した、マサ土は花崗岩の深層風化地帯と結びつき、火山灰は粗造な火山砕屑岩地と結びついて分布し、基岩としての貯溜機能も高い地区である上、急斜面でも、礫質基岩地よりも貯溜組織が発達する。これらの地質の面積率を考慮した。

Ⅲ 結 果

図-1は、年降水量2500mmの条件下で、「豊水／渴水」比と緩傾斜面積率との相関関係を求め、それを、基岩によって識別したグラフである。

図から読みとられる結果は、よく仮説の内容を満足しており、緩傾斜面の分布が広い流域の河川ほど、「豊水／渴水」比は小さくなり、また、細粒母材の火山灰地、ついで花崗岩地（ともに風化層が深い）が、礫質風化で風化層が浅い中・古生層堆積岩・安山岩地帯よりも「豊水／渴水」比が小さくなっている。

水源かん養機能に対して、地質基岩の影響と共に地形・土壌の影響が、強く認められた結果となった。

山地の緩傾斜面は、開発の拡大と共に、森林以外の土地利用種に転用されて行く傾向が強いが、開発は、A層の剝奪や踏固めによつて滲透能の低下を招くことが多く、滲透能が低下すれば、緩傾斜面の貯溜容量の大きさが活用されぬまゝ、水が地表流出する確率が高まるわけである。緩斜面は、山地でも最も有効な水源かん養機能を発揮する面であるので、森林以外に開発されるのは問題である。

なお、図上の数値は北部九州における24河川の流量値にもとずいたものである。

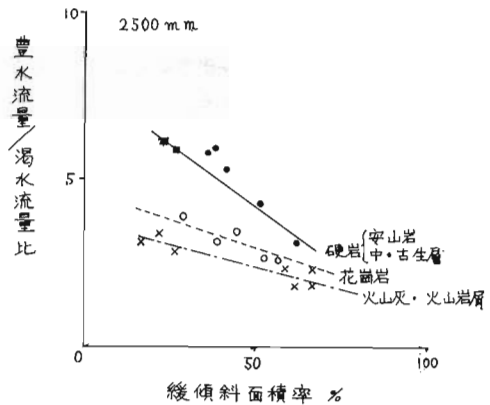


図-1 流域の緩傾斜面積率と豊水-渴水流量比の関係（各流域年降水量2500mmの同一条件下を仮定し、地質別に示している）