

「森林の多面的機能」  
解説シリーズ

第20回 流出量の平準化機能（水量調節機能）

水土保持研究領域 壁谷 直記

流出量の平準化機能とは？

かつて日本の各地には、過度な伐採を受けたために出来たはげ山が多く見られました。山がはげ山になると洪水が頻発するようになったことから、人々は森林には水源かん養機能が存在するというを経験的に知っていました。この水源かん養機能は、流出量そのものを増やすものではなく、流出量を平準化させるものであるということが、最近一世紀あまりの科学的調査の結果から分かってきました。

流出量の平準化機能とは、雨水が森林地域に降ってから川まで到達するまでの時間を遅らせることを示します。これにより、洪水時のピーク流出量が低減され、またしばらく雨が降らなくても、川の流れが涸れません。これらの機能は、主に①森林土壌の浸透能が非常に高いために、林床に到達した雨のほとんどすべてを地下へと浸透させること、さらに②森林土壌やそれより深い岩石の割れ目といった地下を流れる水が、地表を流れる水に比べてゆっくりと移動することにより発揮されます。このような機能は、降雨中の短期間に発揮される部分と無降雨時まで含めた長期間に発揮される部分とに分かれます。これらはともに森林のもつ流出量の平準化機能であり、その機能発揮の中心が森林土壌やその下部の岩石層といった「森林の地下部」の構造にある点では変わりありません。降雨中の短期間に発揮される機能は、すでに第18回の「洪水緩和機能」で解説されていますので、今回は森林の長期的な流出量の平準化機能（水量調節機能）に関して説明します。

森林と水との深い関係

森林の長期的な流出量の平準化機能を考える上で避けては通れない問題に、森林が水を消費するという事実があります。森林の変化と、年流出量に関する世界の試験結果をまとめると、植生が減少するとともに、年流出量は大きくなる傾向があります。これは、植生が減少すると、蒸発散による水消費も減少するためです。森林の蒸発散は、①地表面からの「蒸発」や②木が根により地下から吸い上げた水を葉から大気へ戻す「蒸散」のほかに、③降雨時に樹皮や葉に付着した水が地表に到達することなくそのまま蒸発するという「遮断蒸発」の3つに分けられます。いずれも、葉や枝の付き方などの「森林の地上部」の構造により左右されている現象です。

このように、森林の存在によって年流出量が減少するにもかかわらず、森林に長期的な流出量を調整する機能があるとされる理由は、年間の流出量を安定させる（時間的な流出の遅延）機能があるためです。1年間365日の日流出量を、大きい方から順に並べた図を流況曲線図といい、流域からの水の流出状況を知るために用います（図1）。この図で日流出量の大きい方から数えて、95番目、185番目、275番目、355番目の流出量をそれぞれ、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量といいます。森林に覆われた流域は、ゴルフ場、造成畑地などに比べて豊水流量以下の流出量を増加させるという報告があります。つまり、森林では、ゴルフ場や畑地にくらべて、地下に浸透させた雨水をより長い時間をかけて流出させていると言えます。この他にも、流域の地質条件が渇水流量に影響を与えることも指摘されていることから、雨水が「森林の地下部」をどのような経路で、どのくらいの時間をかけて通過して河川まで到達しているかという動態を明らかにする必要があります。

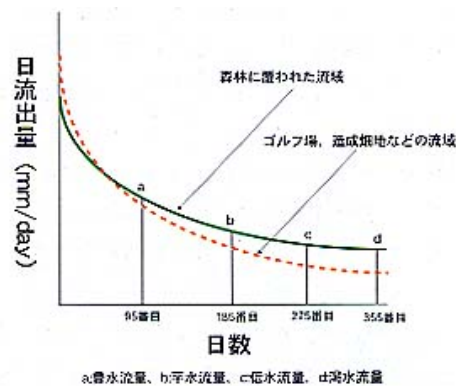


図1 流況曲線の概念図