

治山造林による流域貯留量の改善

森林環境部 藤枝 基久

森林は、雨水を一時的に貯え、徐々に溪流へ流出する働き、すなわち水資源かん養機能を持っている。森林流域に貯えられる雨水（以下、流域貯留量）は、主に森林植生による遮断貯留と森林土壌による土壌水分貯留から成り、健全な森林生態系ほど流域貯留量が多いものと考えられている。一方、森林が完全に破壊されと水資源かん養機能は著しく低下し、下流での水利用に大きな影響を与える。その回復には森林生態系の修復が必要で、長い年月と膨大な経費を必要とする。この研究では荒廃地の修復による機能の改善を検証するために、治山造林と砂防事業が行なわれた神戸市の生田川流域において、流域貯留量を指標として水文解析を行った。

この流域は、長期間の過度な伐採や採草によって大部分の林地がハゲ山となった。1900年（明治33年）に神戸市の水源林指定後は、積極的な治山造林事業が推進され、より健全な森林生態系が復元しつつある。事業により、1950年代までは砂防ダム6基、山腹工事90.74ha、1967年以降は治山ダムなどの工作物が202基、山腹工事が5.74ha施工された。一方、この流域の下流部には神戸市水道局の布引ダム（流域面積：986ha）があり、長期間にわたり降雨量とダム湖への流入量が記録されている。1946～1956年を前期、1988～1997年を後期とし、治山施工前後の代表的な出水を各50例摘出し、流域降雨量とダムへの流入量の差、すなわち流域貯留量を解析した。

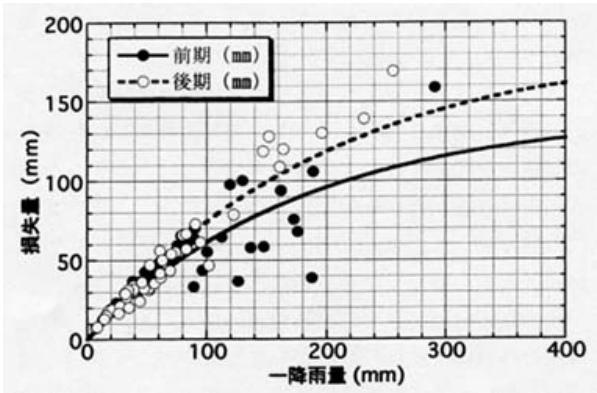


図1. 一降雨量と損失量の関係

1回の降雨量（一降雨量）と流域に貯留される量（損失量）の関係から、推定式（図中の曲線の式）による最大流域貯留量は、前期140.7mm、後期183.5mmであった（図1）。最大流域貯留量は、一降雨量を無限大とした場合の収束値である。この式に地域において実際に発生すると考えらねる一降雨量、100、200、300mmを代入し、前期と後期の降雨階級別の流域貯留量を求めた（表1）。その結果、一降雨量300mmの洪水時には、後期の流域貯留量は前期より約30mm多くなる。増加流域貯留量30mmは、流域からの流出量に換算すると276,600トンとなり、布引ダムの有効貯水量417,000トンの66.3%に相当する。この結果は、治山造林事業の展開によって流域貯留量が増加し、洪水の軽減や水資源かん養機能が回復したことを示すものである。

後期の流域貯留量増加の原因は、1）森林生態系の健全化による貯留量の増加、2）治山工事によるダム堆積土砂の貯留効果が挙げられるが、この流域では2）に拠るところが大きいものと推察される。すなわち、森林土壌の成熟（A層の形成）は100年間で数cmと考えられており、期間中に増加した土壌水分貯留量は数mm～10mm程度と推定される。一方、治山ダムの設置された谷沢では、ダム上流部に堆積した土砂の孔隙中に雨水や逕流水を一時的に貯留される。従って、この効果が流域貯留量の増加につながったものと考えられる。

荒廃した山地流域での治山造林事業は、破壊された森林生態系の回復とともに森林の水資源かん養機能の補強に極めて有効であることを、この研究は示している。

表1. 両期間における流域貯留量

一降雨量 (mm)	100	200	300
前期の流域貯留量 (mm)	61.13	95.71	115.26
後期の流域貯留量 (mm)	74.41	118.65	144.96
後期-前期 (mm)	13.28	22.94	29.7