

針葉樹人工林における「緑のダム」の水文学的評価

A hydrological evaluation on the "green-dam effect" in small watersheds of artificial coniferous forests

○武田育郎, 戸田政仁, 宗村広昭, 森 也寸志

○Ikuko TAKEDA, Yukihiro TODA, Hiroaki SOMURA, Yasushi MORI

1. はじめに

森林は水源涵養機能, 洪水緩和機能, 渇水緩和機能があると考えられ, このことが森林の「緑のダム」機能として議論を呼んでいる。しかしながら, これに関する定量的・科学的な評価は必ずしも十分に行われているとは言いがたい状況にあるため, 重要な課題となっている (田中丸, 2004)。筆者らは, 針葉樹人工林における「間伐遅れ」が汚濁負荷流出に与える影響を把握するため, 1998年12月より2つの針葉樹人工林の小流域において水質水文調査を継続している (武田, 2002)。ここでは, これまでに得られている水文データをもとに, 針葉樹人工林における「緑のダム」機能の水文学的評価を試みることにする。

2. 研究方法

本研究では, 島根県東部に位置する近接した2つの小流域 (第1流域=0.34ha, 第2流域=1.26ha) を観測点に定めた。第1流域では「間伐遅れ」のため昼間でも薄暗く, 下層植生が貧弱あるいは部分的に皆無であった。一方, 第2流域では「間伐遅れ」にまでは到っておらず, 旺盛な下層植生に覆われていた。植生は, 第1流域ではスギ人工林=71%, ヒノキ人工林=29%であり, 第2流域ではヒノキ人工林=60%, スギ人工林=13%, 広葉樹天然林=22%, アカツツ林=5%であった。両地点とも流域の最下流端に量水堰 (三角堰) を設置し, 越流水深を10分間隔で記録するとともに, 堰付近に0.5mmの転倒マス型自記雨量計を設置した。

3. 結果と考察

1999年~2001年までの年間ハイドログラフについてみると, 2つの流域における基底流量レベルは0.7~2mm/d程度で推移しており, 流域間での差異はあまりなかった。しかし, 第2流域では第1流域に比べて変動が少ないものや, ごく小規模な降水では流量の上昇が見られないものが認められた。調査を継続するうち, 第2流域においても林冠が閉鎖しつつあったため, 2002年1月に第2流域において間伐が行われた。その後の基底流量レベルは, 2つの流域において差異が大きくなり, 第2流域の方が第1流域よりも多くなる傾向にあった (図1 (a))。このことは間伐による蒸発散量の減少を反映したものであると考えられる。その後は両者の差異は次第に小さくなったが, 2004年4月にはもう一方の第1流域で間伐が行われ, 今度は第1流域の基底流量が第2流域を上回るようになった (図1 (b))。間伐後, 第1流域では林内に日光が入るようになったが, 間伐後の下層植生の回復は十分には認められず, 基底流量の差もあまり小さくはならなかった。この理由として, 露出した地表面に杉の枯れ枝が堆積し, その上に「切り捨て間伐」による樹木が覆い, これらが日光を遮断していること, また, 第1流域の多くは下層植生がなく, 貧弱な生態系しか存在していなかったことが考えられる。

森林の変化が渇水時の流量に及ぼす影響を把握するため, 瀧本ら (1994) と同様の流況曲線の比較を行った (図2)。流況曲線について, 年間の流量を対象とすると, その差異がほとんど判

別できない年が多いため、ここでは下位 50 位までの流量をプロットした。1999 年～2001 年までの流況曲線では、第 2 流域の流量の方が第 1 流域よりもわずかに上回る傾向にあった。2002 年では、間伐の影響により第 2 流域の流量が第 1 流域を上回っていたが、2003 年ではその差はほとんど認められなかった。その後、2004 年の第 1 流域の間伐により、第 1 流域の流量が第 2 流域を上回ったが、その差異は 2006 年になっても認められ、これは間伐後も貧弱な下層植生が影響していると考えられた。

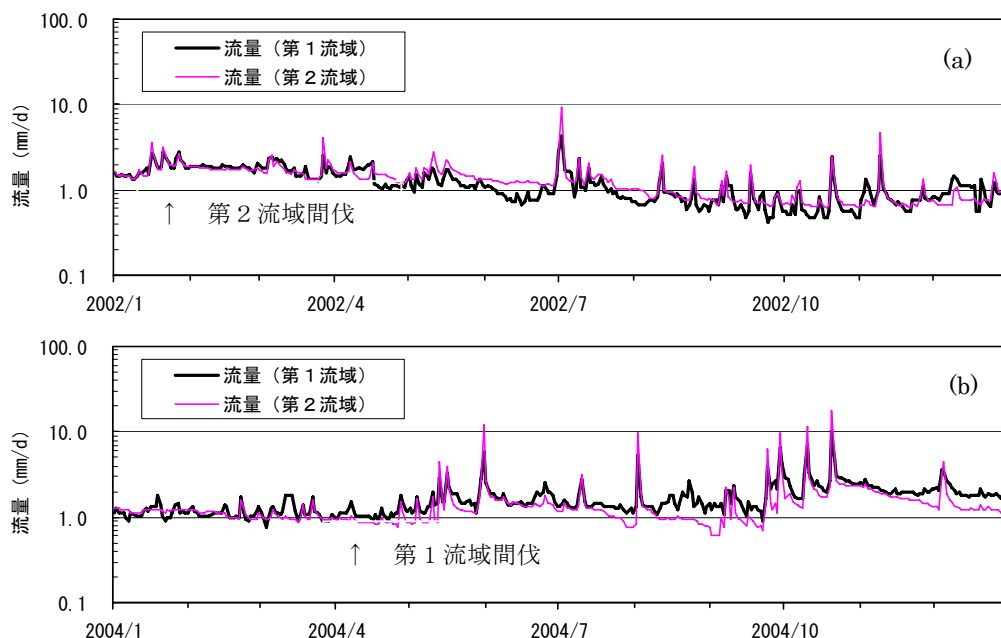


図1 第1流域と第2流域のハイドログラフ

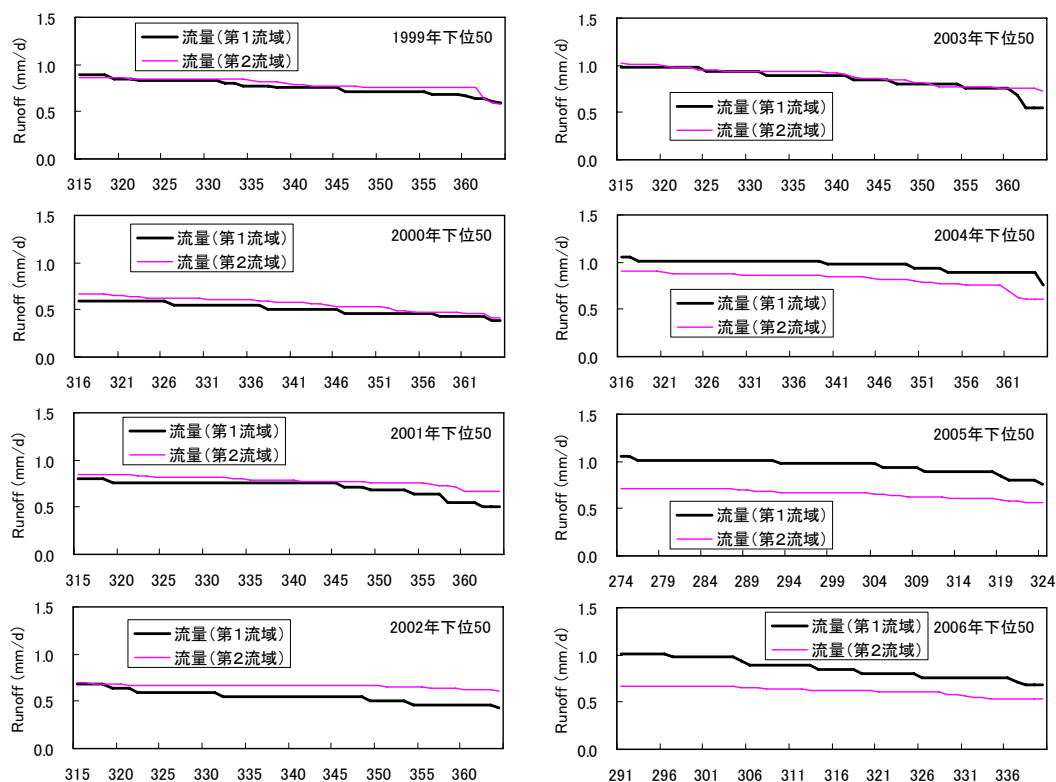


図2 第1流域と第2流域の流況曲線(下位50)

文献：田中丸 (2004)平成 15 年度ダム委員会報告書, 武田 (2002)水利科学, No. 265～267, 瀧本ら(1994)農土論集, No. 170