



間伐が森林の水源涵養機能に及ぼす影響

森林総合研究所東北支所 久保田 多余子

1 はじめに

質の良い木材を生産するためには間伐が必要です。一方、森林には大雨が降った時の急激な増水を抑えたり、しばらく雨が降らなくても流出が途絶えないようにしたりする水源涵養機能があります。この機能を発揮させつつ、持続的に質の良い木材を生産し続けるためには、間伐が水源涵養機能にどのような影響を及ぼすのか明らかにする必要があります。そのために、森林を間伐し、その前後での蒸発散や流出する水の量の違いを調べました。

2 森林による降雨量の配分

森林は樹幹と林床で降雨を受け止めています。樹冠が受け止めた降雨の一部はそのまま蒸発して大気へ戻ります（樹冠遮断）。葉の間を通り抜れたり（樹冠通過雨）、幹を伝わったり（樹幹流）して林床へ届いた雨（林内降雨）は、林床面で蒸発するもの（林床面蒸発）と地中へ浸透するものに分かれます。地中へ浸透した雨もまた、樹木の蒸散によって大気へ戻るものと河川へ流出するものに分かれます。このような、森林へ降った雨が蒸発や蒸散する割合、そして河川へ流出する割合は、立木を伐採すると変化します。

3 間伐試験の方法

茨城県常陸太田市にある、1987年に植栽したスギとヒノキの人工林（0.88 ha）において間伐試験を行いました。2006年～2008年まで3年間、降雨量、樹冠通過雨量、樹幹流量と流出量を観測しました [1]。2009年（22年生時）に本数で50%、材積で30%の間伐を実施し、2010年～2012年まで間伐前と同様の観測を行いました。間伐は作業道を開設せず、重機を使わず、劣勢木を中心に伐採し、その場に切り捨てました。この間伐によって、立木密度は2,229本/haから1,132本/haに減少しました。

4 間伐すると林内降雨量が増える

間伐によって、立木本数が半減したことから樹幹流量（表1）も半減しましたが、樹冠が疎開されたことにより樹冠通過雨量が増えて（表1）、全体として林内降雨量は増加しました（表2）。そして、樹冠通過雨量の増加には樹冠と樹冠の間の空間が広がっただけでなく、葉量が減少したことが関係していました。樹冠の広がり（樹冠投影面積）は、間伐直後に61%まで減少しましたが、翌年には樹冠が閉鎖し、3年後には間伐前の水準を上回りました [2]。一方で、葉量（葉面積指数）は間伐直後に半減

した後、徐々に増加したものの、間伐3年後でももとの水準には回復しませんでした [2]。樹冠通過雨量は樹冠が閉鎖した後も間伐前より多く、これは葉量が回復しなかったためと考えられました。

表1 林内降雨量の構成の変化

	間伐前	間伐後
樹幹流量	136mm (8%)	67mm (4%)
樹冠通過雨量	1222mm (72%)	1304mm (78%)

()内は降雨量に対する割合、間伐前後各3年間の平均値

表2 水収支の変化

	間伐前	間伐後
年降雨量	1697mm (100%)	1672mm (100%)
林内降雨量	1358mm (80%)	1371mm (82%)
年蒸発散量	969mm (57%)	835mm (50%)
年流出量	728mm (43%)	837mm (50%)

()内は降雨量に対する割合、間伐前後各3年間の平均値

5 間伐すると森林からの流出量が増える

間伐すると森林からの流出量は増加しました（表2）。これは間伐によって森林からの蒸発散量が減少するためです（表2）。蒸発散量は樹冠遮断量、林床面蒸発量、蒸散量から成ります。このうち樹冠遮断量は降雨量の約15～20%を占め、間伐によって雨を受け止める葉量が減少するために減少します。その結果、前述のように林内降雨量が増加します。林床面蒸発量は年降雨量に対する割合で10%以下と見込まれます [3]。間伐による林床面蒸発量の変化は実測例がほとんどありませんが、林内降雨量の増加により林床への水分供給量が増えること、樹冠の疎開によって林床へ到達する日射エネルギーが増えることから、林床面蒸発量は間伐により増加することが予想されます。蒸散は間伐すると単木当たりの量は増えますが、林分全体としては立木本数の減少のために減少します [4]。結果として、蒸散量の減少が大きく効いて間伐後に蒸発散量が減少しているようでした。

6 おわりに

間伐は森林からの蒸発散量を抑制し、利用可能な水資源を増やして、水源涵養機能の向上に効果的であると考えられました。

- 参考文献 [1] 久保田多余子ら (2013) 日本森林学会誌、95:37-41。
[2] 延廣竜彦ら (2013) 関東森林研究、64(2):41-44。
[3] 塚本良則編 (1992) 森林水文学、文永堂出版。
[4] 森川靖 (1993) 水利科学、215:58-66