

間伐すると森林から流出する水が増える

水土保全研究領域
東北支所
北海道支所
研究コーディネータ

玉井 幸治
久保田 多余子
延廣 竜彦
坪山 良夫

要 旨

質の良い木材を生産するためには、樹木を適度に間引く間伐と呼ばれる手入れが必要で
す。一方、森林には水源かん養機能があります。水源かん養機能を発揮させながら持続的
に木材を生産するには、間伐が水源かん養機能に及ぼす影響を明らかにすることが必要で
す。そこで森林を間伐し、その前後での蒸発散や流出する水の量の変化を観測しました。
間伐前後で降水量はほぼ同じでしたが、蒸発散量は6月から10月の樹木が生長する季節に
特に減少し、年間流出量が109mm、割合にして約15%増加しました。

森林をめぐる水の動き

森林に降る雨の一部は葉で遮断されて蒸発しますが、多くは林内を降下して林床の土壌に届きます。また、土壌に浸透した水の一部は、樹木の蒸散によって大気中へ戻ります(図1)。つまり、森林に降った雨は、蒸発散(蒸発+蒸散)によって大気中へ戻るか、河川に流出するか
の2つの経路に分かれます。雨水が林床に届く程度や蒸発散と河川への流出に分かれる割合は、森林の状態によって変化します。

そこで、実際のスギ・ヒノキ林で間伐(材積間伐率30%)を行い(図2)、水収支や林内降水量がどのように変わるか調べました。

林床に届く雨の割合の変化

林床に届く雨には、枝葉の間をすり抜ける直達雨、濡れた枝葉からしたたり落ちる滴下雨、幹の表面を伝わる樹幹流の3種類があり、直達雨と滴下雨の合計を樹冠通過雨といえます。ここでは、間伐による葉の量や樹冠の広さの変化と樹幹通過雨の関係を調べました(図3)。

樹冠の広さ(樹冠投影面積[※])は、間伐によって76%に低下しましたが、間伐から1年後には間伐前の水準に回復しました。それに対して葉の量(葉面積指数[※])は、間伐によって半減した後、徐々に増加したものの、3年後でも間伐前の水準には回復しませんでした。一方、降水量に対する樹冠通過雨量の割合は、間伐前は73~76%でしたが、間伐直後は82~90%に増加し、間伐3年後でも77~90%と、間伐前の水準には戻りませんでした。

間伐に対する水収支の変化

間伐前後3年間の平均値を比べると、年降水量は間伐前で1,697mm、間伐後で1,672mmとほぼ同じでしたが、降水量に対する林内降水量の割合は間伐後に1%増加しました。また蒸発散量が減少したのに対し、年間流出量は109mm増加しました(図4)。蒸発散量の変化を詳しくみると、6月から10月の樹木が生長する季節に蒸発散量が減少したことが分かりました(図5)。

間伐を実施すると林内降水量はほとんど変化しないものの、蒸発散量が減少し、流出量が増加しました。この効果がどの程度持続するかについては、今後のモニタリングで明らかにします。この知見は、木材生産と水資源供給を両立させる技術の開発に生かされます。

本研究は主に農林水産省実用技術開発研究(平成21~24年度)、「間伐促進のための低負荷型作業路開設技術と影響評価手法の開発」による成果です。

詳しくは、久保田多余子・坪山良夫・延廣竜彦・澤野真治(2013)常陸太田試験地における間伐による蒸発散量の変化, 日本森林学会誌 95:37-41. 及び、延廣竜彦・坪山良夫・久保田多余子・玉井幸治(2013)茨城県北部のヒノキ林における間伐に伴う林分構造と樹冠通過雨量の変化, 関東森林研究 64(2):41-44. をご覧下さい。

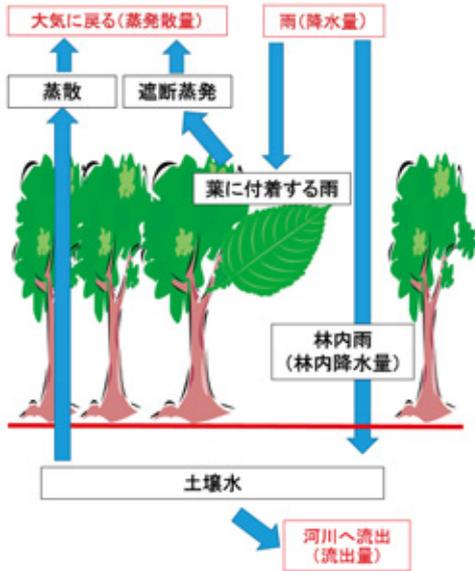


図1 森林をめぐる水の動き
 森林に降る雨は、大気への蒸発散と、河川への流出に分かれます。



図2 間伐前後の森林
 間伐前（上：立木密度 2,229 本 ha⁻¹）と
 間伐後（下：1,132 本 ha⁻¹）の森林の様子。

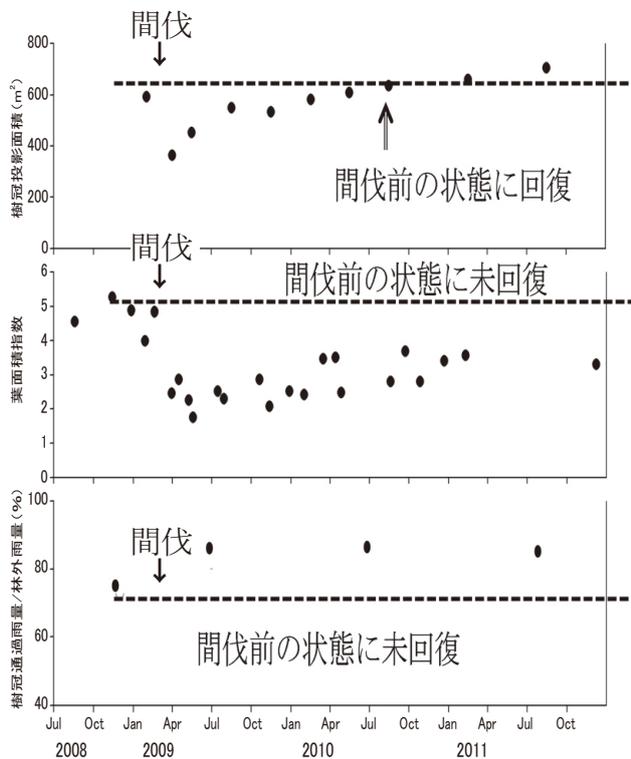


図3 樹冠投影面積（上）、葉面積指数（中）、樹冠通過雨量率（下）の変化
 間伐3年後には、樹冠の広がりや葉の量は回復しましたが、葉の量、樹冠通過雨量は回復しません。

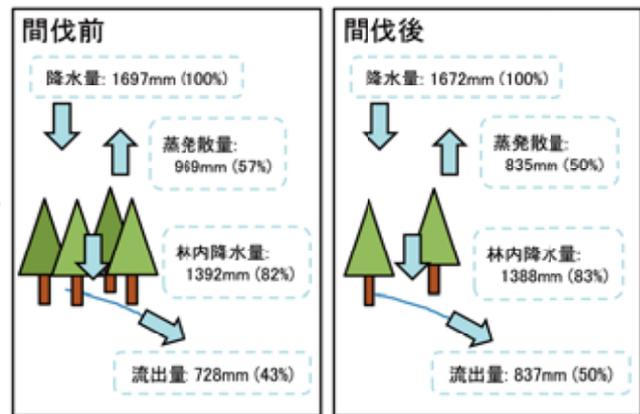


図4 間伐前後の水収支の比較
 間伐前後それぞれ3年間の平均値です。()内は降水量に対する比率です。

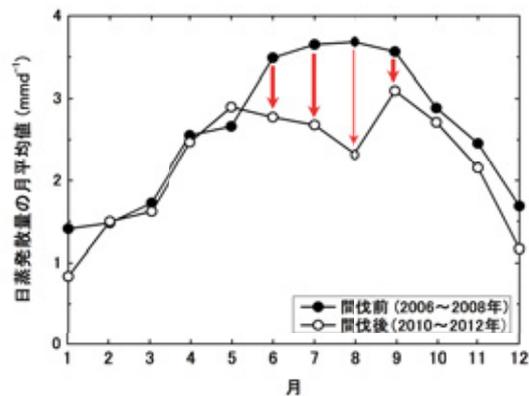


図5 間伐前後での蒸発散量の比較
 赤矢印で示すように、6～10月の蒸発散量が減少しました。

※については、巻末の用語解説をご覧ください。