

阿蘇地方のヒノキ人工林における遮断率の観測 (I)*¹

— 試験地の設定 —

井上昭夫*²・永野美穂*²・三小田憲史*²・高木正博*³・大槻恭一*⁴

井上昭夫・永野美穂・三小田憲史・高木正博・大槻恭一：阿蘇地方のヒノキ人工林における遮断率の観測 (I) - 試験地の設定 - 九州森林研究 68 : 177 - 178, 2015 熊本県阿蘇地方のヒノキ高齢人工林に2つの試験地を設定し、遮断率の観測を開始した。本稿では、試験地設定時の林況と今後の研究戦略について報告する。

We established two experimental plots in old-aged Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa* Endl.) plantations in Aso district, Kumamoto, and started an observation of rainfall interception ratio. This paper presented the stand condition of the observation plots and future research strategies.

I. はじめに

森林の状態と蒸発散との関係を明らかにすることは、森林管理の違いが水資源に及ぼす影響を議論する上で有用である。森林における蒸発散は、蒸散、遮断蒸発および林床面蒸発に区別できる。これらのうち遮断蒸発について、小松 (2007) は国内の針葉樹林における既存の観測結果を整理し、遮断率 P (降雨量に対する遮断蒸発量の百分率) と林分密度 ρ との関係を次式によって表現した。

$$P = 0.00498\rho + 12.0 \quad (r^2 = 0.43)$$

この式によると、任意の針葉樹林における林分密度から遮断率を推定でき、推定された遮断率に降雨量を乗じることによって、その林分での遮断蒸発量を推定できる。しかし、この式は年間を通しての観測結果に基づいているため、年内での任意の期間における遮断率 (あるいは遮断蒸発量) の推定に利用できるか否かについては不明である。また、解析に使用したデータは、年間降雨量が約 2,500 mm 以下の地域に限られているため、年間降雨量が 2,500 mm を超えるような豪雨地域に対しても適用できるか否かについても不明である。さらに、解析に使用したデータに高齢林分のものが含まれていない。木材価格の低迷などの影響により、伐期が延長している状況下において、高齢林の水収支に関する情報の重要性はさらに高まるものと予想される。小松 (2007) による式の有用性をさらに高めていく上で、これらの点を検証することは有意義だと考える。

そこで筆者らは、国内でも有数の豪雨地帯に位置し、冬期には降雪の観測される熊本県阿蘇地方にあるヒノキ (*Chamaecyparis obtusa* Endl.) の高齢人工林に試験地を設定し、遮断率を観測することにした。本稿では、この試験地での試験地設定時の林況と今後の研究戦略について紹介する。

II. 試験地設定時の林況

熊本県立阿蘇中央高等学校青峰校舎小柏演習林3林班内にあるヒノキの高齢人工林2林分を対象とした。これらの林分は隣接しており、試験地設定時の林齢は89年と92年であった。2013年12月、これらの林分において30 m × 30 mのプロットをそれぞれ設定した (以下、89年生林分のプロットをプロットA、92年生林分のプロットをプロットBとそれぞれ記す)。プロット内のすべての立木について、樹高、胸高直径、根元位置および樹冠半径 (4方向) を測定した。測定した結果を表1に示す。林分密度はプロットAで522本/ha、プロットBで356本/haであり、プロット間で約1.5倍の差がみられた。林分密度の違いを反映して、樹高についてはプロット間で差がみられなかったものの ($P > 0.05$)、胸高直径については林分密度の低いプロットBにおいて有意に大きかった ($P < 0.01$)。林内には下層植生がわずかにみられたが、観測への影響を防ぐために定期的に草刈り機によって刈り取った。

III. 遮断率の観測

遮断率の観測をプロットAでは2014年6月に、プロットBでは同年7月にそれぞれ開始した。対象林分から直線距離にして約100 m離れた演習林宿舎南側の開放地において、データロガー組込型転倒マス雨量計 (RG3-M, OnSet社) を2台と90 Lのポリバケツを2つ設置し、林外雨量を観測した。ポリバケツの蓋には穴を空け、直径21 cmの漏斗を取り付けた (以下、貯留式雨量計と記す)。併せて、屋外用温度・湿度データロガー (U23-001, OnSet社) を用いて、林外での気温と湿度を計測した。さらに、降雨遮断に及ぼす霧の影響が予想されたため、細線式パッシブ霧水補集機 (FWP-500, 白井工業研究所) を用いて霧水も計測した。樹冠通過雨量を測定するために、各プロットの中央に20 m ×

*¹ Inoue, A., Nagano, M., Sankoda, K., Takagi, M. and Otsuki, K. : An observation of rainfall interception ratio in Japanese cypress plantations in Aso district, Kumamoto, southern Japan: Establishment of the plots.

*² 熊本県立大学環境共生学部 Fac. Envi. Symb. Sci., Pref. Univ. Kumamoto, Kumamoto 862-8502.

*³ 宮崎大学農学部 Fac. Agr., Univ. Miyazaki, Miyazaki 889-1702.

*⁴ 九州大学福岡演習林 Kasuya Res. For., Kyushu Univ., Fukuoka 811-2415.

20 m のサブプロットを設定した。サブプロットを 5 m 間隔で区切り、そのグリッド上に計 25 個の貯留式雨量計を設置した。この貯留式雨量計は、林外雨量の測定に用いたものと同じである。また、各サブプロットにおいて、25 個の貯留式雨量計をそれぞれランダムに設置した。したがって、各プロットにおける貯留式雨量計の設置数はそれぞれ 50 個となる。ただし、ランダムに設置した貯留式雨量計に取り付けた漏斗の直径は 17 cm、バケツの容量は 10 L とした。

各サブプロットにおいて樹幹流を測定するために、様々な大きさの試料木を 10 本ずつ選定した。各試料木について、針金の通ったホースと厚さ 5 cm のウレタンラバーを樹幹に巻き付け、隙間にシリコンシーラントを充填した。そして、ウレタンラバーでとらえた樹幹流が溢れないように、ウレタンラバーの外側を塩化ビニル製のシートで覆い、転倒マス (RG 3-M, OnSet 社) に通水した。さらに、樹幹と塩化ビニルとの間に入った落枝については、定期的に除去した。

IV. 今後の研究戦略

今後は、林外雨量、樹冠通過雨量および樹幹流量を継続的に観測し、その結果をもとにして遮断率を算出する予定である。そして、対象林分における林分密度と遮断率との関係が小松 (2007) の求めた式に適合するか否かに焦点をあてて解析を進めていく予定である。これらの林分においても、小松 (2007) の式が適用できることが確認できれば、阿蘇のような豪雨地帯における降雨遮断の評価において有用な情報になりうると考える。

また、今回のサンプリングの特徴として、プロットあたりの貯留式雨量計の設置数が 50 個、樹幹流測定のための試料木の本数が 10 本となっており、樹冠通過雨量と樹幹流量の両方のばらつきを評価するために十分なサンプル数が確保されていることが挙げられる。そこで、樹冠通過雨量と樹幹流量の測定に必要なサンプルサイズについて検討することも計画している。遮断率の観測に際しては、貯留式雨量計の設置数だけを増やしても、あるいは、

樹幹流測定のための試料木の本数だけを増やしても無意味だと言える。どのようなバランスをもって、これらのサンプルサイズを決めれば良いのかについても、今回の調査結果をもとに議論してみたい。

V. おわりに

本論文では、阿蘇地方のヒノキ高齢人工林に設定した遮断率観測のための試験地について、試験地設定時の林況と今後の研究戦略について紹介した。これから数年にわたり観測を継続し、阿蘇地方のような豪雨地域における遮断率について知見を収集したいと考えている。

最後に、本研究を行うにあたり、熊本県立阿蘇中央高等学校青峰校舎の鳥江太介先生、高島浩毅先生、北原政典先生をはじめとする教職員の方々には、試験地の設定をご快諾いただくとともに、調査に際し、種々ご便宜を図っていただいた。また、本研究は、科学研究費補助金「水資源保全のための林分密度管理図の調製 (研究代表者：井上昭夫)」ならびに熊本県立大学学長特別交付金「阿蘇地方の森林における遮断率の観測 (研究代表者：井上昭夫)」による助成を受けた。ここに記してお礼申し上げる。

引用文献

- 小松 光 (2007) 日林誌 89: 217-220.
(2014 年 10 月 3 日受付; 2014 年 12 月 1 日受理)

表-1. 調査林分の概況

	林齢 (年)	樹高 (m)*	胸高直径 (cm)*	林分密度 (本 ha ⁻¹)
Plot A	89	23.8 ± 1.2	38.6 ± 4.6	522
Plot B	92	23.2 ± 1.3	42.4 ± 6.8	356

*平均 ± 標準偏差