

落葉広葉樹の優占する山地斜面における林内雨量の空間分布特性

○小田智基（東京大学）・平岡真合乃（東京農工大学）・佐藤貴紀（東京大学）・堀田紀文（筑波大学）・
大手信人（東京大学）・鈴木雅一（東京大学）・内山佳美（神奈川県）

1, はじめに

林内雨は雨滴の衝撃力が大きく、斜面における土砂移動、侵食の要因となる。そのため、これまで手入れ不足の人工林における林内雨による侵食やそれに伴う表面流の発生などの研究が行われてきた（Onda et al., 2010）。しかし、これらの研究は針葉樹で行われていることが多く、広葉樹が生育する斜面での林内雨による侵食についての研究例は少ない。急斜面に生育する広葉樹は、光を求めて枝を斜面の谷方向に伸ばす傾向があり、斜面下部ほど樹木の幹や枝の傾きが大きい。樹幹や枝の形状は林内雨の空間分布に影響を与えることはこれまでの研究で指摘されており（Levia and Frost, 2006）、このような斜面に生育する広葉樹林では、斜面上下で林内雨の形成メカニズムが異なるのではないかと考えた。そのため、本研究では、広葉樹が優先する斜面を対象に、林内雨の空間分布特性を把握することを目的とした。

2, 方法

2.1, 観測地

神奈川県丹沢山地大洞沢流域内 No4 流域における斜面を対象とした（図 1）。平均傾斜は 45° 、植生は主にコナラ (*Quercus serrata*) とケヤキ (*Zelkova serrata*) である。

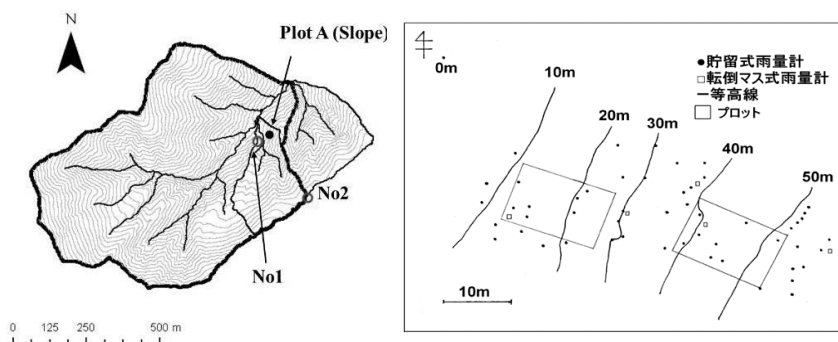


図 1 観測流域及び観測プロット

2.2, 観測方法

林外雨は No1、No2 の地点において 2009 年から 2012 年まで転倒枡雨量計を用いて 10 分ごとに計測されており、10l の貯留雨量計を用いて、2~3 週間に一度の頻度で観測し、補正を行っている。

40×90m のプロット (PlotA) を設置し、林内雨・樹幹流の観測を行った。林内雨量は、直径 21cm の漏斗を付けた貯留ボトルをプロット内にランダムに 52 個設置し、2~3 週間に 1 度の頻度で 2010 年 5 月から 1 年間計測を行った。樹幹流量は、斜面上部で 4 本、斜面下部で 3 本においてホースを巻きつけ、転倒枡雨量計に導水することにより連続的に計測した (2011 年 4 月から 2012 年 4 月)。さらに、林内雨計測ボトル直上の開空度を調べるため、2010 年 6 月の早朝に魚眼レンズを用いて樹冠を撮影し、解析ソフト (LIA32) を用いて画像解析を行った。

3, 結果

3. 1, 林外雨量

観測期間での降水量は、それぞれのプロットで 2920mm、2980mm であり、観測毎の雨量を比較すると、ほとんど差が見られなかった。このことから、標高差 200m でも降水量は同じと考えられ (図 2)、同流域にもたらされる降水量は空間的に均一とみなせると考えた。

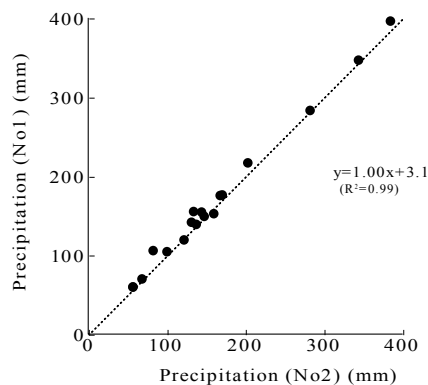


図 2 プロット No1 と No2 における林外雨量の関係

3. 2, 林内雨量・樹幹流量

斜面における林内雨量について、斜面の上半分（26 個）と下半分（26 個）に分けて林外雨量と林内雨量の関係を調べたところ（図 3）、斜面上部では林内雨量は林外雨の約 80%であったのに対し、斜面下部では 90%以上であり、斜面下部の方が有意に多いことが分かった ($p<0.01$)。斜面上部と下部において樹幹流量と林内雨量の関係を調べたところ（図 4）、斜面上部では平均樹幹流量は林外雨の約 8%であったのに対し、斜面下部では 4%であり、斜面下部の方が有意に小さいことが分かった ($p<0.01$)。

3. 3, 樹冠遮断量

樹冠遮断量は、林外雨量から林内雨量と樹幹流量を差し引いたものとして算出すると、観測期間全体での樹冠遮断量は、斜面上部では林外雨量の 10%、斜面下部では 8%であった。斜面上部と下部で樹冠遮断量は同程度であった。

4, 考察・結論

本研究によって急斜面に生育する広葉樹林においては、斜面上部ほど林内雨が小さく、樹幹流量が大きいという結果が得られた。樹冠遮断量は斜面上部下部で同様の値であったことから、林内雨の空間分布の主な形成要因は、樹幹流との分配の違いであると考えられる。斜面上下における樹冠の閉鎖状況も林内雨量の分布に寄与していると考えられるが、林内雨観測点の直上における樹冠の閉鎖度と林内雨量には有意な相関が見られなかったことから（図 5）、林内雨量の分布には、樹幹の形状による樹幹流・林内雨の配分特性が影響を与えていると考えられる。樹幹や枝の形状は樹幹流量にも影響を与えていると言われており（Levia and Frost, 2006）、斜面下部の方が鉛直方向からの幹の傾きが大きく、樹冠に付着した水が、幹に流れる過程で林内雨として地面に滴下することが考えられる。

これまでは主に針葉樹の林内雨空間分布について研究が行われてきたが、異なる樹種での林内雨の空間分布特性や雨滴による衝撃力を把握することが森林斜面における侵食量や土砂移動量を正確に予測する上で重要であると考えている。

引用文献

- Onda, Y., Gomi, T., Mizugaki, S., Nonoda, T., Sidle, R.C., 2010. An overview of the field and modeling studies on the effects of forest devastation on flooding and environmental issues. *Hydrol. Proc.* 24, 525–526.
- Levia, DF, Frost, EE. 2003. Variability of throughfall volume and solute inputs in wooded ecosystems. *Progress in Physical Geography* 30, 5, 605–632.

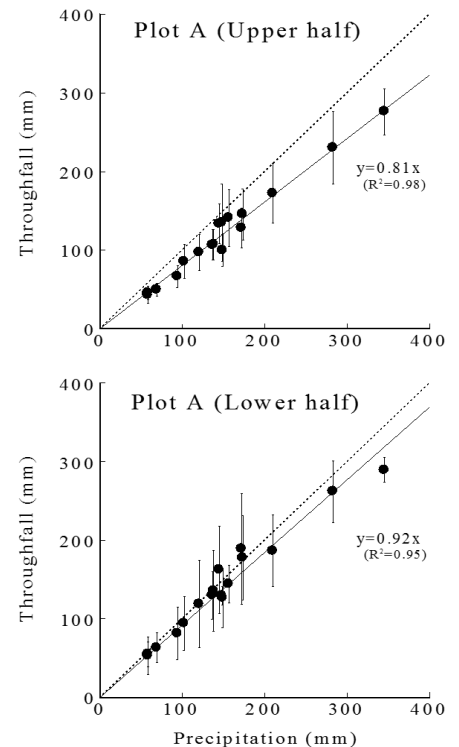


図 3 林外雨量と林内雨量（斜面上部、斜面下部）の関係

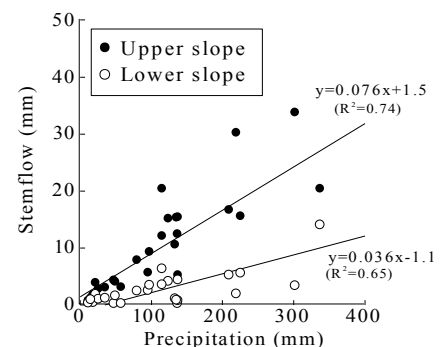


図 4 林外雨量と斜面上部、斜面下部の樹幹流量の関係

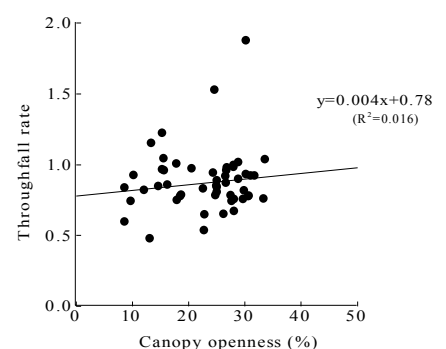


図 5 開空度と林外雨に対する林内雨率の関係