

Ⅱ-41 樹種が異なる樹木についての遮断蒸発量の現地観測とモデル化

徳島大学工学部 学生会員 ○森澤哲也
徳島大学工学部 学生会員 元山知範
徳島大学工学部 フェロー 端野道夫

1. はじめに

本研究では、常緑針葉樹のスギ、ヒノキ、落葉広葉樹のアベマキ、コナラでの4本の単木における遮断蒸発量を観測するとともに、そのモデル化を行う。対象流域は、スギ、ヒノキについては徳島県山川町の奥野井試験地、アベマキ、コナラについては徳島県脇町の横野試験地において2000年5月から2001年10月までの1年6ヶ月間の観測データを用いる。

2. 対象流域の概要および観測方法

奥野井試験地は、常緑針葉樹のスギが主体であり、流域面積は 8.0 km^2 、流域平均標高は 701m、森林土壌は褐色土壌の森林流域である。横野谷試験地は、落葉広葉樹のコナラが主体であり、流域面積は 0.8 km^2 、流域平均標高は、580m、森林土壌は乾性褐色土壌の森林流域である。

遮断蒸発量とは、降雨量のうち地面まで到達しなかった量と定義される。したがって、降雨量から林内雨量と樹幹流下量を差し引いた量を遮断蒸発量として計測する。林内雨量は、樹冠部分の下に集水板を設置し測定する。樹幹流下量においては、樹木の樹体にチューブを巻きつける方法を用い測定する。こうして測定された量を異なる樹種間で比較するため単位面積あたりの値に変換する。林内雨量は集水板の射影投影面積で除し、樹幹流下量は樹冠面積で除す。

また、本研究では6時間以上続いた降雨を1つの降雨イベントと定義し、無降雨が12時間以上の時に別の降雨イベントと考える。

3. 遮断蒸発量の観測結果

観測期間において、遮断蒸発量が観測された降雨イベント回数はスギでは91回、ヒノキでは100回、アベマキでは61回、コナラでは67回であった。4本の樹木においての実測された遮断蒸発量と降雨量の関係を図-1に示す。図-2には、遮断率と降雨量の関係を示す。観測期間が短く比較的降雨量の大きな降雨イベント回数が少ないことが原因ではっきりとした変曲点をみることはできないが、降雨量が少ない場合において、4本とも遮断蒸発量と降雨量は線形的な関係を示さないことが分かる。

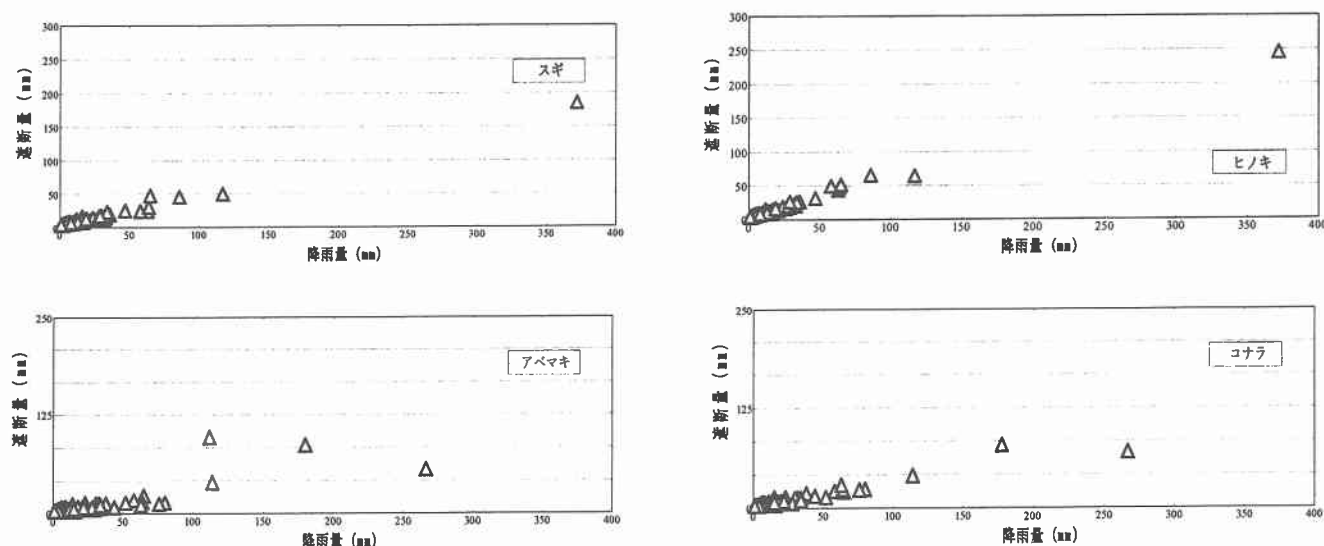
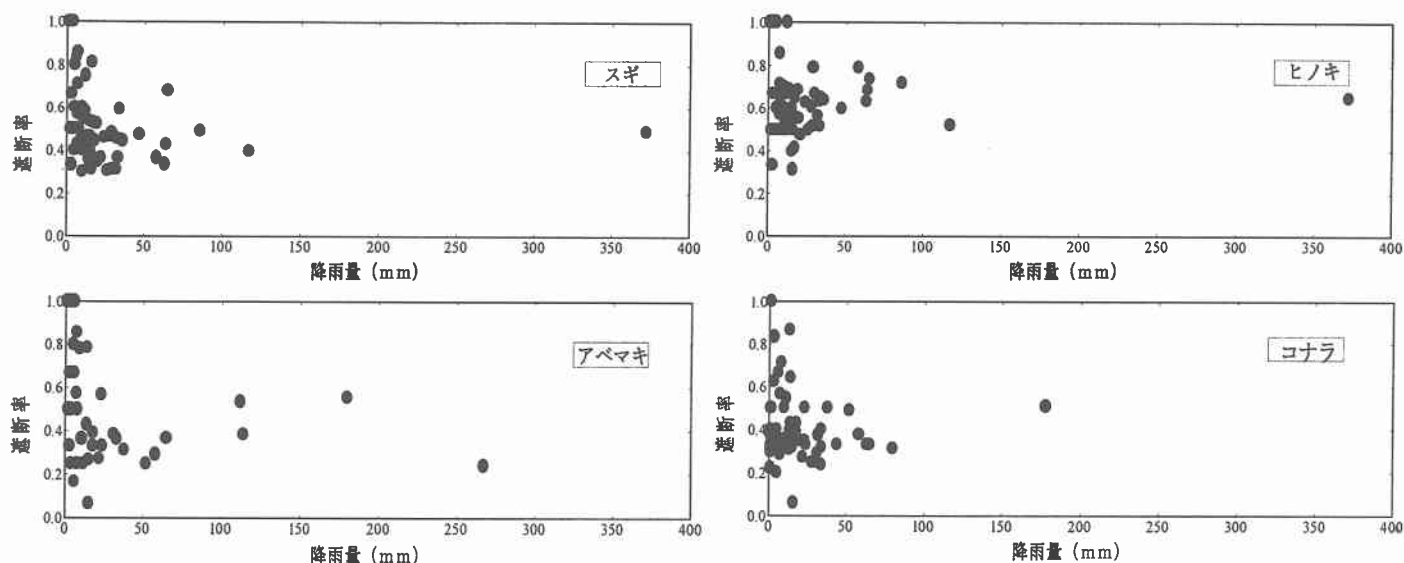


図-1 遮断蒸発量と降雨量の関係



図－2 遮断率と降雨量の関係

4. 降雨遮断蒸発のモデル化

上述したように降雨量が少ない場合には、降雨量が多くなるにつれて遮断率は急激に小さくなり、降雨量と遮断蒸発量が線形関係を示さないため、(1)式のような遮断蒸発量推定式をそれぞれの樹木に適用する。

$$e_l = a \frac{H^\alpha}{P^\beta} R, (R < R_c, P = R ; R \geq R_c, P = R_c) \quad (1)$$

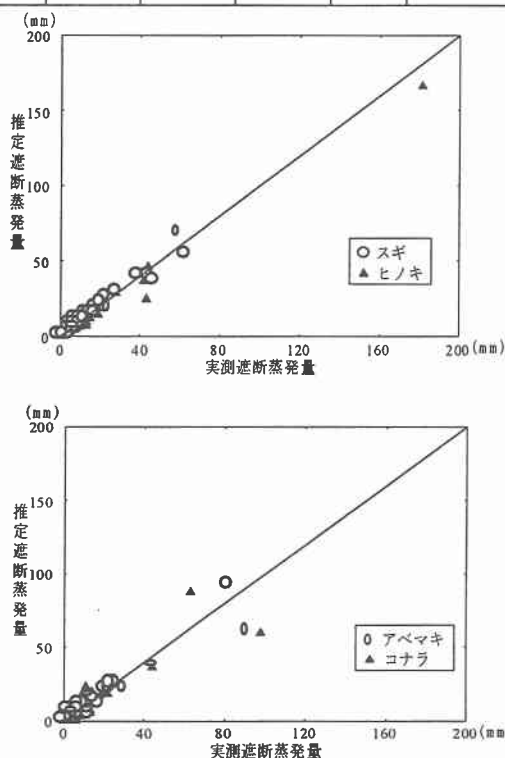
ここに、 e_l ：遮断蒸発量、 R ：日降水量、 R_c ：非線形から線形への変曲点の降水量、 H ：Hamon 式による可能蒸発散量、 α, β ：係数、 a ：遮断蒸発係数（樹種、樹高、樹冠密度により決まる係数）である。パラメータ α, β, a, R_c については回帰分析法を用いて同定を行った。すなわち、(1)式の両辺の対数をとった式に回帰分析を適用し、 R_c の値に対する α, β の値を求める。最も相関係数の高い R_c の場合の α, β の値を採用する。次に、(1)式に回帰分析を適用し、 a を求める。パラメータの同定結果については表－2に示す。相関係数より、遮断蒸発過程を良好に再現できているといえる。図－3には、4本の単木における遮断蒸発量の推定量と実測量を示す。この図からも再現性は良好であるということが確認できる。

5. おわりに

常緑針葉樹であるスギ、ヒノキ、落葉広葉樹であるアベマキ、コナラという4本の樹種の異なる単木における遮断蒸発量を実測するとともに、遮断蒸発量推定式を開発し、ほぼ満足のいく結果が得られた。

表－2 パラメータの同定結果

	a	α	β	R_c	相関係数
スギ	1.031	0.102	0.316	25	0.99
ヒノキ	0.865	0.073	0.187	20	0.99
アベマキ	0.682	0.055	0.149	30	0.94
コナラ	0.489	0.02	0.127	20	0.96



図－3 遮断蒸発量の推定量と実測量の関係