

山地森林流域における降雨遮断分布の推定

○児島利治(岐阜大・流域圏科学研究センター)

日本の森林域における降雨遮断は 10~50%程度であり、流域スケールの水収支に大きな影響を与えているが、降雨遮断過程の詳細はいまだ解明されていない。本研究では、岐阜県高山市の大八賀川流域において図-1 のような樹冠遮断モデルを 2 次元に配置した分布型遮断モデルを構築し、その精度評価を行った。樹冠遮断モデルでは、林外からの総降雨(r_g ; gross rainfall)は、まず多層の樹冠タンクを通過して直接林床に届く雨滴(直達降雨; r_{dir})と樹冠タンクに入力される雨滴に分割される。樹冠タンクに入力された雨滴は、樹冠に衝突した衝撃により空气中に飛散する雨滴(飛散雨; r_{spl})と樹冠の保水量以上となって樹冠下に滴下する雨滴(滴下雨; r_{drp})及び枝を伝って樹幹(樹幹タンク)へ供給され樹幹流 (r_s ; stemflow)となる水分に分けられる。この r_{dir} , r_{spl} , r_{drp} を合計したものが樹冠下に設置した雨量計で計測できる樹冠通過雨 (r_t ; throughfall)と考える。また樹冠表面、空气中に飛散した水滴、樹幹表面からはそれぞれ蒸発による損失(e_{leaf} , e_{spl} , e_{stm})が発生する。蒸発効率などの各モデルパラメタは、岐阜県高山市の TKC サイト(スギ 50 年生)における樹冠通過雨、微気象条件の現地観測データより同定した。蒸発量は分布モデル構築に容易な気温のみをパラメタとして推定した。図-2 に樹幹流下量と樹冠通過雨量を合計した正味林内雨量の観測値と推定値を累積値で示す。降雨強度の強弱に関係なく極めて高精度に推定できていることが分かる。

次に、直達雨の分離に関する樹冠疎密度分布と気温分布、降水分布を分布パラメタとして正味降雨量の推定を行った。2009 年の 10 イベントに対して、流域下端での流量ハイドログラフより算出した直接流出量と降雨分布より算出した総降雨量より観測流出率(=直接流出量/総降雨量)を算出し、推定流出率(=推定正味降雨量/総降雨量)と比較した。直接流出量は、降雨遮断以外に土壌への浸透による損失の影響を大きく受けるため、図-3 のようにあまり明瞭な相関関係は得られなかった。しかし、先行降雨量により降雨イベントを分類すると、前 3 日間降雨量が 0mm と土壌が乾燥しているほぼ同条件の 4 イベントでは $R=0.80$ という高い相関が得られた。また、前 3 日間降雨量が 12mm 以上の、流域が充分湿った状態である 4 イベントでも $R=0.70$ という比較的高い相関が得られ、土壌水分状態の影響を除けば、降雨遮断モデルによる流域平均遮断量は極めて高精度で推定できていると考えられる。今後は植生タイプの違い、植生季節変動、気温以外の気象条件をモデルに取り込み、降雨時の遮断量の空間分布の推定精度向上に努める。

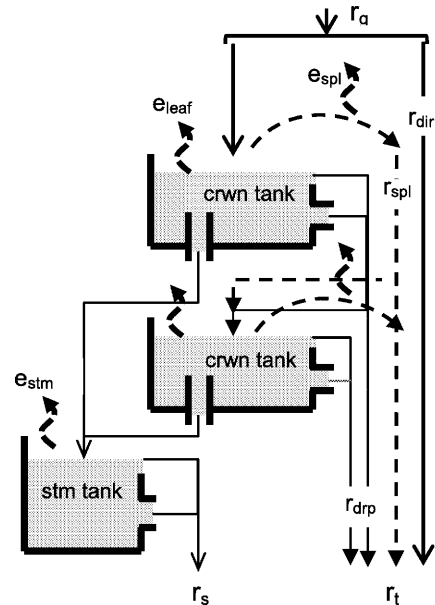


図-1 樹冠遮断モデルの概念図。

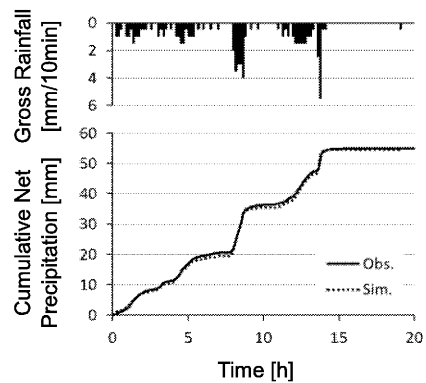


図-2 樹冠遮断シミュレーション

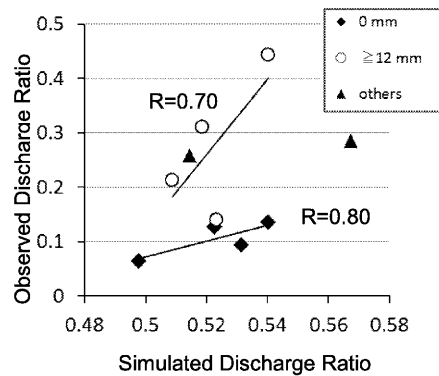


図-3 直接流出率と推定有効降雨率の比較(前 3 日間降雨量で分類)。