

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 田中 延亮

本論文は、森林における重要な水文過程の一つである降水の樹冠通過あるいは樹冠遮断蒸発過程に関する定量的な評価を、我が国の代表的な森林の一つであるスギ、ヒノキ壮齢林とタイ北部の丘陵性常緑林の二林分を対象とした長期現地観測により明らかにするものである。

第一章では、既往の樹冠遮断量の知見を整理し、上述の二種に注目する理由と研究課題がまとめられている。第二章では、3～4年間の観測で明らかにされたスギ、ヒノキ壮齢林の樹冠通過雨量、樹幹流下量、および樹冠遮断量が示された。総降水量に対する樹冠通過雨量の割合は、スギ林で79%、ヒノキ林で74%で、樹幹流下量の割合はスギ林で5%、ヒノキ林で10%、樹冠遮断量の割合は、スギ林において約17%、ヒノキ林において約16～18%となった。得られた樹冠遮断量は既往報告と同様の値で、既往研究に比べて胸高断面面積合計の大きい林での測定結果であるが、森林の蓄積の増加が樹冠遮断量をもたらさないことを示している。また、スギ・ヒノキ壮齢林の上層木、下層木の樹幹流下量について、直径の増加により樹幹流下量が増加するが、同じ直径ではヒノキがスギより大きいこと、下層木は森林タイプが異なっても直径ごとに同程度の値となることが示された。

第三章では、樹冠通過雨量の林分平均値を推定する際に問題となる空間分布、特に林外降水量よりも多い樹冠通過雨量が発生する場所(集中滴下点)について、集水面積が約50 cm²の小雨量計400個を格子状に隙間無く並べた雨量計を用い、第二章での実験対象となった同じヒノキ壮齢林における調査結果が解析されている。ヒノキ壮齢林樹冠下では、下層植生がない場所の林内雨はほぼ同様であるが、下層植生の樹冠下に集中滴下点が存在する。特に、アオキの樹冠下では林外の雨量より大きい水量となる集中滴下点の出現することが、示されている。1点の集中滴下点の大きさは半径約7 cmの空間スケールである。

第四章では、タイの丘陵性常緑林における年間樹冠遮断量、およびその年々変動を明らかにすることを目的として、4年間(1999–2002年)にわたって降水量、樹幹流下量、樹冠通過雨量が観測され、解析されている。その結果、1)降水観測について、互いに約200m離れた2地点での年降水量の差は小さいが、2地点での毎日行われた観測毎の雨量は、約半数の観測において10%以上異なり、個々の降雨の空間分布が顕著である。2)8本の樹木について各樹木から生成される樹幹流下量と雨量の回帰直線より得られる係数と各樹木の大きさとの関係を明らかにし、プロット全体に供給される樹幹流下量は年降水量の1.5%と、低地天然熱帯林での既往報告と同様にSFが少ない林分であることを明らかにした。3)30台のコレクターを用いてTFを測定した結果より4年間に観測された各年の樹冠通過雨量は年降水量の86–91%であった。4年間の樹冠遮断量は726.9 mmで、これは総降水量の9.3%に相当する、などタイの山岳林でこれまでにない精度で樹冠遮断の定量的検討がなされた。

また、樹冠通過雨量の全観測回数（381回）のうち、44回で林外の降水量を上回るという現象が観測され、霧の発生により本試験地の森林の樹冠部に降水以外の水分供給（FP）があった可能性が挙げられた。

第五章では、タイの丘陵性常緑林で発生する霧による森林樹冠への水分供給量について、3年間（1999年12月–2002年11月）の霧コレクターの毎時データを用いて検討している。霧コレクターには、強風時に降水成分が吹き込む可能性があるため、霧コレクターに降水が吹き込まない条件について検討し、降水が霧コレクターに吹きこまない風速条件が見出すなどの解析を進め、3年間でコグマ試験地の樹冠に供給されたFPは、339.2 mm（総降水量の6.2%）から488.4 mm（同9.0%）の範囲であることが示された。ただし、無降雨時の霧がもたらす通過雨量は3年間で19.3 mmとわずかである。また、夜間から午前中にかけて発生することが多く、乾季よりも雨季にその発生が卓越していた。盆地において発生する放射霧を対象とした既往研究が見られるに過ぎない現状において、本研究で示された東南アジアの山岳性霧の定量的評価は、新規性の高い知見である。

第六章では、上記の各章において整理された長期観測による樹冠遮断量に関する知見がまとめられ、今後の森林流域の水収支評価における課題が整理されている。

以上のように、本研究は学術上のみならず応用上も価値が高い。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位を授与するにふさわしいと判断した。