

氏名(本籍)	杉 田 倫 明 (東京都)
学位の種類	理学博士
学位記番号	博甲第447号
学位授与年月日	昭和62年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
審査研究科	地球科学研究科
学位論文題目	EVAPORATION FROM A PINE FOREST (アカマツの森林からの蒸発)
主査	筑波大学教授 理学博士 高山 茂 美
副査	筑波大学教授 理学博士 河村 武
副査	筑波大学教授 理学博士 榎 根 勇
副査	筑波大学助教授 理学博士 古藤田 一 雄

## 論 文 の 要 旨

本論文は日本の代表的な森林植生の一つであるアカマツ林を対象として、蒸発速度の季節変化、蒸発のメカニズムの季節的な差異を解明することを目的とした。

上記の目的のために著者は筑波大学水理実験センター内のアカマツ林において、熱収支項、ヒートパルス法による樹液の流速、遮断量、林冠の濡れの状態、土壌水分量、葉面積指数の各項目を3年間にわたり連続観測した。熱収支項の測定から渦相関・熱支法により蒸発速度を、樹液の流速から蒸散活動の様子を、遮断量測定から濡れた林冠の蒸発量の積算値をそれぞれ得た。

本研究の結果は以下のようである。

i) アカマツの林冠が濡れているとき、蒸発速度は昼間0.5 mm/h 以下、夜間で0.16~0.18 mm/h で季節変化を示さないが、林冠が乾いているとき、蒸発速度は夏季に最大値0.1~0.9 mm/h、冬季に最小値0~0.4 mm/h をとる季節変化を示す。これは林冠の乾湿が蒸発のメカニズムに異なる影響を及ぼすことを示唆している。

ii) 林冠が濡れている場合、植物の蒸散活動が抑制され、蒸発速度は有効エネルギーと飽差の2つの気象因子によって決まる。林冠が濡れているとき飽差は4 hPa以下、有効エネルギーは100 w/m<sup>2</sup>以下の値をとり、季節変化がほとんどない。このことが濡れた林冠の蒸発速度が年間を通してほぼ一定になる原因となっていることを確認した。

iii) 林冠が乾いている場合には、気孔の開閉を通した生理学的コントロールを受ける。気孔の開閉を表すパラメータである群落抵抗の挙動を調べた結果、群落抵抗は午前から午後の早い時間にかけて小さな値をとるが、その後、急激に増大する。この日変化のパターンは年間を通じて変わらないが、抵抗の大きさは季節ごとに異なる。この差異は葉面積指数の季節変化と気孔の開閉の2つの原因による。

従来の研究結果では有効土壌水分消費率が60~70%で気孔が閉鎖し、蒸発が抑制されることがわかっている。本地域では有効土壌水分消費率が10~25%にしかならず、一般に言われているように土壌水分の減少が原因である蒸散の抑制が起こらないことが明らかとなった。

一方、気孔の抵抗を表す気孔抵抗は空気中の飽差との1次式で回帰できた。回帰式の傾きは季節ごとに異なり、その原因として気温の差違、葉令の変化を挙げている。

## 審 査 の 要 旨

森林からの蒸発、とくに蒸発速度の季節的な差異、そのメカニズムなどについては未解決な部分が多い。従来の多くの研究では、蒸発量を算定するのに気象要素のみの観測から物理的に推定する方式がとられ、多数の推定式が提唱されたが、森林からの蒸発に適合し難いものであった。著者はこのような現状に鑑み、気象要素、水文要素だけでなく、樹液の流速、林冠の乾湿の状態、葉面積指数、気孔の開閉などの植物生理的条件を考慮に入れた各項目を長時間にわたり観測を続け、上記のような注目すべき結論を得た。

これまで林冠の乾湿が蒸発速度の季節変化を左右するという点に言及した論文はなく、蒸発のメカニズムが異なるという指摘も極めて重要な意義を有する。濡れた林冠の蒸発速度が年間を通してほぼ一定であるのは、飽差と有効エネルギーに変化がないためであることを実証した点は高く評価できる。

乾いた林冠の場合に気孔の開閉により制約を受けるが、群落抵抗の大きさが葉面積指数と気孔の開閉により季節的に異なることは、著者の研究によって初めて明らかとなった。また、研究地域では、土壌水分の減少が原因となる抑制が起こらないことが確かめられた。これらの新知見は従来無視されてきた植生の条件を導入し、より実態に近い算定式を確立した点、林冠の乾湿によって蒸発のメカニズムが異なることを実証した点で斯学の進歩に寄与する所が大きい。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。