

氏名(本籍)	なかがわしんじ	中川慎治(茨城県)
学位の種類	理学	博士
学位記番号	博乙第	172号
学位授与年月日	昭和59年1月	31日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当	
審査研究科	地球科学研究科	
学位論文題目	STUDY ON EVAPOTRANSPIRATION FROM PASTURE (牧草地からの蒸発散に関する研究)	
主査	筑波大学教授	理学博士 榎根 勇
副査	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	筑波大学助教授	理学博士 古藤田 一雄

論 文 の 要 旨

本論文の目的は、水文循環の重要な過程である蒸発散に関して、その代表的概念である可能蒸発量、平衡蒸発量、可能蒸発量の適用条件を明らかにし、我が国で水収支計算に広く用いられている蒸発散量推定式の妥当性を検討することにある。この場合に、蒸発面の濡れが蒸発散に与える影響についてとくに吟味した。

野外観測は筑波大学水理実験センター内の熱・水収支観測施設を用いて、1980年7月から1981年4月の間行なった。実験圃場にはライグラス等の牧草が混播してあり、蒸発散を研究するさいの標準的地表面と考えられる。観測された正味放射量、地中熱流量、全天日射量、反射日射量、地温、気温・水蒸気圧・風速の鉛直プロファイル、土壌水分量、土壌水のマトリックポテンシャル、蒸発散量を、時間・日・月単位に解析しつぎの結論をえた。

- 1) 可能蒸発散量の定義とその推定式の使用においてみられる混乱は、蒸発面の濡れの状態の取り扱いが不十分であったことに起因する。蒸発面が水蒸気で飽和しているとする可能蒸発散量は、牧草の葉面が露で濡れている場合か、蒸発面上の空気が十分に湿潤である場合にしか適用できない。
- 2) 水不足のない夏の牧草地からの蒸発散量は、上限が可能蒸発量、下限が平衡蒸発量で表わされる。
- 3) 可能蒸発量の推定式は、牧草の葉面が露で濡れ、完全湿潤面として作用している場合にのみ適

用できる。

- 4) 同じ気象条件下において、濡れた牧草地からの蒸発速度は、濡れていない場合の蒸発速度より10%程度大きい。
- 5) 対象とする地点で決定されたパラメータを用いれば、平衡蒸発モデルによって蒸発散量の推定が可能である。
- 6) 水収支計算に広く用いられているソーンズウェイト法とペンマン法による可能蒸発散量の値は、いずれも牧草地の年間蒸発散量よりも数10%大きい。これらの蒸発式の適用に当たっては、気候条件の違い、植物の年間成長サイクルの考慮が必要である。

審 査 の 要 旨

蒸発散は降水および流出とならんで水文循環の最も重要な過程の一つであり、水収支計算への適用という社会的要請から、多数の推定式が提出されてきたが、それらの適用条件に関する吟味が十分ではなく、水文学における重要な研究課題として残されていた。

本研究は、筑波大学水理実験センターの牧草地上における夏季の集中観測でえられた時間データをもとに、可能蒸発散量、平衡蒸発量、可能蒸発量の概念を検討し、とくに蒸発面の濡れの役割を明らかにしたものである。すなわち、夏季の晴天日の特徴として、降露のある朝は、初め実蒸発散量は可能蒸発量と等しい値を示すが、露が蒸発してしまうと前者は後者よりも小さくなることが、観測と計算によって確かめられた。これに対して、曇天で空気が湿っている日では、終日、実蒸発散量は可能蒸発量に等しかった。以上のことから、蒸発面が水蒸気で飽和されているという条件で導かれた可能蒸発散量は、葉面が完全に濡れている面として挙動する場合、あるいは空気が湿っている場合にしか適用できないこと、蒸発面が水蒸気で飽和されているとした可能蒸発散量と、土壌水が十分あるとした可能蒸発散量とは、同じ意味で用いることはできず、蒸発面の濡れによって両者の適用を区別すべきことが明らかとなった。

平衡蒸発量と実蒸発散量との比較から、実蒸発散量が平衡蒸発量の1.0~1.26倍の範囲にあることが確かめられ、水不足のない夏の牧草地においては、平衡蒸発量が蒸発散量の下限値を、可能蒸発量がその上限値を表わすことが明らかになった。

これらの新知見を日蒸発散量および月蒸発散量の推定に適用し、現場で決定可能なパラメータを導入することにより、蒸発散量推定の精度を高めることが可能になった。以上のように、本研究の成果は水文学の研究に貢献するところ極めて大と評価できる。

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。