

氏名	おお　うえ　ひろ　き 大　上　博　基
学位(専攻分野)	博　士（農　学）
学位記番号	論農博第1841号
学位授与の日付	平成5年5月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	地目混在化地域の熱収支特性と蒸発散量の算定に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 丸山利輔 教授 堀江 武 教授 高橋 強

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、熱収支・蒸発散に関するこれまでの研究成果を踏まえ、①土地利用別の熱収支特性と温度環境の違いを明らかにすること、②農地の持つ温度環境緩和機能を現地実験により検討すること、③地目の混在した地域における熱収支特性を調査し蒸発散量の算定法を検討すること、という三点について研究した結果をとりまとめたもので、得られた成果は以下のように要約できる。

第1章では、農村地域の役割を気象環境の保全という観点からとらえ、この地域がもつ環境保全的機能を評価すること、及びその機能を担う水循環とエネルギー循環の特性を明らかにすることの重要性、すなわち、本研究の意義について述べた。

第2章では、従来の熱収支・蒸発散研究の成果と課題を整理し、土地利用の異なる地区において熱収支特性と温度環境の違いをまず局所的にとらえ、さらにその面的な分布を検討するという本研究の方向づけを行った。

第3章では、従来の蒸発散研究における蒸発計蒸発量の役割を再検討し、蒸発計蒸発量と蒸発位の概念による研究成果と課題を整理し、今後の蒸発散研究を展望した。本研究では、蒸発計蒸発量には、蒸発散算定のための基準蒸発量と、移流を受ける地域や狭い地域における局地蒸発位の推定手段としての二つの役割があると考えた。従来の研究では、測定された蒸発計蒸発量に対する評価は現象論的な段階にとどまっていたため、蒸発計蒸発量は物理的な意味が薄いと考えられてきた。そこで、設置地点の気象環境を確実に反映することを利用し、実用上の立場から一步踏み込んだ理論的な検討を試みた。その結果、補完関係法は、蒸発計蒸発量の持つ二つの役割を統合したもので、蒸発位と蒸発散の面的分布を表現し、本研究のために有効な概念であることを強調した。

第4章では、第2章で整理した研究課題を踏まえ、互いに近接した水田、畑地（小麦、ジャガイモ）、灌漑裸地、非灌漑裸地、アスファルト舗装面を対象とし、同一気象条件下における熱収支に関する微気象観測を行い、土地利用ごとの放射収支と熱収支の特性、および温度環境とそれらの関係を検討した。その結果、農地、特に水田が熱の吸源としてはたらくこと、すなわち、周囲の温度環境を緩和する役割を持つ

ことを明らかにした。地目別の熱収支特性を比較すると、アスファルト舗装面では、熱伝導への熱分配量が日中、夜間（負値）ともに卓越し、顕熱への分配量が日中卓越した。夜間には、水田、畑地、灌漑・非灌漑裸地の表面温度はほとんど等しく、気温近くまで低下するのに対し、アスファルト舗装面ではそれよりも高く保持された。このことから、都市空間における夜間の高温が、一つには地表面の性質によるものであることを示した。さらに、灌漑と植生により温度環境が緩和されること、温度の上昇を緩和する効果は植生がある場合には特に高いことを明らかにした。

第5章では、気温分布の測定結果をもとに、地目混在化地域の農地における2次元の気温分布を検討した。その結果、正午前から農地内部とその周囲（アスファルト舗装地や裸地など）との間における気温の水平勾配が大きくなり、午後は水田上で気温分布が逆転する現象があることを明らかにした。また、気温分布の逆転如何にかかわらず、日中の水田は冷源としてはたらし、その効果は植被上約100cm、風下10数mに及んだ。これらの結果は、従来の研究では十分に説明されていなかった農地の持つ温度環境緩和の役割を実験的に示したものである。

第6章では、地目の混在した地域の蒸発散量を算定する方法を検討した。新しく導いた式は、第3章で整理した蒸発計蒸発量の特性、すなわち蒸発散量と蒸発計蒸発量の補完関係を利用し、対象地域の広さ、植生の有無とその群落高を考慮した補完関係式である。その結果、従来の補完関係式は狭い地域の蒸発散量を十分に算定できなかったのに対し、本論で導いた補完関係式によって算定した蒸発散量は実測蒸発散量とよく一致した。

論文審査の結果の要旨

農地は種々の環境保全効果を持つといわれ、その評価は、公的費用負担の問題とも関係して、緊急に解明を要する課題とされている。農地の持つ温度環境緩和機能もその一つで、都市化現象の一つであるヒートアイランド現象と対比されて、機能評価の急がれている課題である。本論文は、このような課題解明の一步として、わが国に特徴的に見られる宅地、水田、畑などの地目混在地域における熱収支特性と蒸発散量の算定について研究したもので、評価できる主な点は次の通りである。

(1) 従来、蒸発散研究に用いられている蒸発計蒸発量の役割をあらためて詳細に検討し、蒸発量算定のための基準蒸発量としての役割と、移流を受ける地域や狭い地点の局地蒸発位の推定手段としての役割があるとの解釈を与えた。この解釈を補完関係法に適用し、この方法に新しい説明を加えた。

(2) 近接した畑地、灌漑裸地、非灌漑裸地、アスファルト舗装面を対象として詳細な熱収支観測を行い、土地利用ごとの放射収支と熱収支特性、及び温度環境との関係を整理した。その結果、農地とくに水田は熱の吸源として機能すること、アスファルト舗装面では熱伝導への熱の分配が他の土地利用に比較して日中、夜間とも卓越することを明らかにした。

(3) 地目混在化地域における農地の2次元気温分布を検討し、正午前から農地内部とその周囲との間の気温の水平勾配が大きくなり、午後は水田上で気温の逆転現象があることを示した。また、水田の冷源としての効果は、植被上約100cm、風下10数mにも及ぶことも明らかにした。

(4) 蒸発散量と蒸発計蒸発量の補完関係を利用し、地目混在地域の蒸発散量算定式を新しく導いた。そ

の結果、従来の補完関係式では狭い地目混在地域の蒸発散量を十分に算定できなかったのに対し、新しく導いた式ではこれが改良され、算定した蒸発散量は実測蒸発散量とよく一致した。

以上のように本研究は、農地の持つ気象緩和効果を定量的に評価するために、地目混在地域の熱収支特性と蒸発散量の算定について研究し、この分野にいくつかの新知見を加えたもので、応用気象学、農業水文学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成5年4月20日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。