

氏 名(国 籍)	劉 晶 (中 国)
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 1,371 号
学位授与年月日	平成 7 年 3 月 23 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	A Study of the Evapotranspiration and Heat Balance Characteristics in the Arid and Semi-Arid region of Heihe River Basin, Northwest China (中国西北部の黒河流域の乾燥・半乾燥地域における蒸発散量と熱収支の特性に関する研究)
主 査	筑波大学教授 理学博士 古藤田 一 雄
副 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 木 村 富士男

論 文 の 要 旨

本論文は、乾燥地域の被覆条件を異にする地表面における接地微気象観測および水文観測により得られた実測データに基づいて、それぞれの地表面熱収支の特性を解析し、これらの結果と実蒸発散量（潜熱輸送量）との関係を明らかにし、乾燥地域全域からの地域実蒸発散量を気候学的に推定する手法を構築することを目的としてなされ、以下のような結論を得た。

- (1) 地表面被覆の異なる地表面における熱収支成分（正味放射量、顕熱輸送量、潜熱輸送量、地中熱流量）の季節変化の推移を、Laikhtman 法、渦相関法、熱収支法を適用して精度よく推定することができた。乾燥地域のオアシスと砂漠（砂丘地およびゴビ）では、地表面における熱配分は著しく異なり、夏期（8 月）のオアシス表面における正味放射量は $18.2 \text{ MJ/m}^2\text{d}$ で、ボーエン比（潜熱輸送量に対する顕熱輸送量の比）は 0.14 となったのに対して、砂漠（砂丘地）では正味放射量は $10.2 \text{ MJ/m}^2\text{d}$ でボーエン比は 17.8 となり、きわめて大きな値を示した。
- (2) 接地境界層内の風速鉛直分布を表す式として指数式と対数式が知られているが、両式を適用して得た推定風速と実測風速を対比して比較した結果、Laikhtman の総合指数式は、式の形が簡単であるにも拘わらず比較的精度よく風速分布を推定できることが分かった。また、この総合指数式は対数式に比べて安定度のパラメータを少ないデータで簡単に推定できるので、データの少ない乾燥地域における風速推定に有利である。
- (3) 土壌が湿潤なオアシス表面からの蒸発散量は気温と風速に敏感であるが、砂漠（砂丘地、ゴビ）

からの蒸発量は気温や風速よりも土壌含水量の多寡に敏感である。

(4) 斜面の標高、傾斜角、方位角を考慮した複雑地形条件および異なった地表被覆条件（8種類の土地利用）を考慮した地域蒸発散量推定モデル（古藤田，1986）に、Barton（1978）の土壌水パラメータを組み入れた乾燥地域にも適用できる新しい蒸発散量推定式を導いて実験流域に適用し、地域実蒸発散量を月単位の平均値で推定した。この結果を流域水収支法で求めた値と比較した結果、かなり良い精度で地域実蒸発散量を推定できることが分かった。

審 査 の 要 旨

本研究は、世界における代表的な乾燥地域の一つである中国西北部（甘粛省）の黒河流域を実験対象地域として行われた「地空相互作用に関する日中共同研究」の一貫としてなされた。観測は、実験地域の代表的な地表被覆である砂丘地、礫砂漠（ゴビ）およびオアシス（作物畑）などに観測鉄塔（20m）を立てて1990年10月から2年間行われたが、本研究では、そのうちの1991年の1年間の気象資料（気温、地表面温度、湿度、風速、下向き短波放射量、上向き短波放射量、下向き長波放射量、上向き長波放射量、地中熱流量、土壌水分量など）と特別精密観測（オアシス地点5，7，8，12月；砂丘地およびゴビ地点7，8，10月）による渦相関法による顕熱輸送量の観測値が解析に利用された。

乾燥地域における長期にわたる微細な気象水文観測は観測機器等の設備や観測体制の遅れもあってきわめて不十分で、砂漠やオアシスで生ずる水文現象も不明な部分が多かった。解析された資料は主として日中共同研究で得られた資料を使用しているが、現地にも出かけて独自に中国で観測された気象・水文その他の資料も収集しており、その解析結果にはいくつかの新しい知見がみられる。

筆者は理論的な基礎に立った推定式で、かつ、できるだけ少ない数のパラメータを使用して精度良く乾燥地の地域実蒸発散量を推定できる式を模索した結果、乾燥地域では土壌含水量が蒸発散強度に大きく影響を及ぼすことを知り、土壌水分の効果をパラメータとして付加した新しい地域実蒸発散量推定式を提案している。この推定式は他の乾燥地域の地域実蒸発散量推定にも利用できると考えられ水文学への貢献も高いと評価される。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。