

氏名	STEPHEN ABENNEY-MICKSON		
授与した学位	博	士	
専攻分野の名称	学	術	
学位授与番号	博甲第1476号		
学位授与の日付	平成8年3月25日		
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文題目	Studies on the dynamics of soil moisture movement in upland fields and its simulation (圃場における土壌水分の動態及びそのシミュレーション に関する研究)		
論文審査委員	教授 四方田 穆	教授 西垣 誠	教授 足立 忠司
	教授 梶田 正治	教授 大滝 英治	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

畑作物からの蒸散量は乾物生産に大きく影響するが、実蒸発散量は気象条件や作物の種類、生育段階だけでなく、土壌の物理的特性、地下水位の影響によっても著しく左右される。本研究は畑地におけるこのような土壌水分の動態を明らかにするため、①Wesselingらが開発したSWAP93モデルを中国地域のいくつかの圃場に適用し、②団粒構造の土壌内での水分移動をもっとも適切に表せる水理モデルを見つけ、③そのモデルによる土壌水分消費量推定の能力を評価し、さらに④このモデルが毛管上昇を推定する能力を評価する。

第1に van GenuchtenとDurnerのモデルの透水係数推定能力を評価した。第2にSWAP93モデルを大豆及びカボチャ栽培畑に適用し、実蒸発散の計算を行った。第3に上記モデルを毛管上昇量の推定に適用した。以上の結果、SWAP93モデルは研究圃場における土壌水分の移動状況を適切に推定するのに有用であり、畑地灌漑用水計画の検討に利用可能なことを明らかにした。

論文審査結果の要旨

畑作物の蒸発散量は、日本では主に気象条件から検討されているが、畑地灌漑用水量を適切に定める上からは、土壌の物理的特性や地下水位の影響による土壌水分の動的な解析が重要である。本研究では、Wesseling らが開発した土壌水分バランスモデル SWAP93 を中心として利用することにより、各種圃場における土壌水分観測結果を基に解析を行った。

第1に、van Genuchten と Durner のモデルを団粒構造の発達した火山灰土壌の透水係数の推定に用い、後者の方が適切な値を与えることを見出した。第2に、団粒構造があまり発達していない大豆及びカボチャ畑について、van Genuchten と Mualem の解析関数を用いてその水理特性を表現した上で、SWAP93 モデルを適用して水収支計算を行った。熱収支法から求めた蒸発散量とは一致しない場合も生じたが、テンシオメータを用いて土壌水分を間接的に測定した結果とは良く一致した。第3に、SWAP93 モデルを大豆、カボチャ及びナス畑における毛管上昇量の推定に適用し、1日当たりそれぞれ1.1、0.3及び0.0mmの値を得た。

以上の研究結果は、全てが土壌水分観測結果によって証明されてはいないが、毛管上昇量等の実測困難な値の推定に方途を開くなど、今後における畑地灌漑用水量の検討に有用な示唆を与えるものであり、博士（学術）の学位に値すると認定する。