

氏名(本籍)	宇都宮陽二郎(茨城県)		
学位の種類	理学博士		
学位記番号	博乙第570号		
学位授与年月日	平成2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	Modeling of soil moisture estimation and its application to remote sensing mapping (土壌水分測定モデルの開発とリモートセンシングへの適用及び図化)		
主査	筑波大学教授	理学博士	吉野正敏
副査	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	河村武
副査	筑波大学助教授	理学博士	安仁屋政武

論文の要旨

本論文は解析的なアプローチにより、しかし、物理的数学的にも意味のある土壌水分推定モデルを開発し、そのモデルをリモートセンシングへ適用して地図を作成することを試みたものである。

まず、土壌水分の推定モデルについては、地表の熱収支および熱伝導論にもとづくサーマルインナーシャモデルと、可視・近赤外分光反射率にもとづく統計モデルを開発した。ここで、これまで一様と仮定または軽視されていた地表面の相対的な湿りの程度と、アルベドなどのパラメータを正当に吟味することによって、サーマルインナーシャの精度を高めた。土壌水分推定モデルの作成においては、筑波における実験圃場で観測した熱収支の各項を入力データとして、サーマルインナーシャを算出し、土壌水分推定モデルを作成した。一方、九十九里平野では航空機によるマルチスペクトルスキャナー(MSS)の観測結果と実験地域内に設置した地上微気象観測による熱収支各項を使って土壌水分推定モデルを作成した。

土壌水分推定分布図は九十九里平野の中の2.5km×2.5kmの範囲について作成した。また、可視・近赤外および熱赤外の単独の波長データをもとに作成した土壌水分推定の統計モデルを航空機と人工衛星によるデータに適用し、九十九里平野、土浦とその周辺、旧常盤炭田地域の土壌水分の分布図を作った。

その結果、九十九里平野では微地形の走向に支配された土壌水分の分布特性が明らかになった。また茂原ガスの採取にともなう地盤沈下による湛水地域の分布範囲、1974年と1985年のデータの比較によってその時代的拡大などの詳細を明らかにした。土浦とその周辺では霞ヶ浦沿岸低地や蓮田

の分布の地域差が明らかになった。

以上の結果を適用して、地形分類図、風蝕ポテンシャル分布図などの図化を試みた。その図を検討すると、土壌水分分布図が環境主題図の基図として利用可能なことが判明した。

審 査 の 要 旨

上述のように本論文はまず土壌水分推定モデルを開発し、それをリモートセンシングへ適用して詳しい土壌水分の分布図を作成することに成功したものである。

このモデルにおける地表面の相対的な湿りのパラメータは、実験圃場における熱収支によるが、航空機の MSS 実験では基準化した推定アルベドの値と土壌水分との関係をもとに算出している。この方法は本研究で初めてとり入れられたもので、今後の解析に広く適用できる。

各土壌水分の推定モデルを比較すると、熱赤外データおよび可視・近赤外データの単独の波長によるモデルではリモートセンシングの時期と時間の違いがモデルに反映するため、再現性のあるモデルとは言えない。これに反して、この論文のサーマルイナリーシャモデルは時期に左右されにくいので、再現性のあるモデルとして、今後広く適用されうるものである。

また、作成された土壌水分分布図は、他の手法では明らかにされえない詳細な分布が把握できるので、微地形分布、地域による地盤沈下の量的差異、またその時代的变化などを明らかにすることが可能となった。これは、地理学・農学・工学・環境科学など広い分野で利用される。

以上の理由で、本論文は、学位論文として高い評価を与えられる。

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。