

学位論文要旨	
氏名	平嶋 雄太
題目	土壌中の水分・電気伝導度計測に対する先端センシング技術の応用 (Application of advanced sensing technology to measure soil moisture and electrical conductivity)
<p>土中の水分と電気伝導度の動態を把握するために、様々な先端センシング技術が開発されているものの、それらの技術の社会実装は進んでいない。本研究では、塩害のリスクを抱える干拓農地や土砂災害のリスクを抱える火山灰斜面に先端センシング技術を適用し、粘質土の土中水のEC観測技術の確立や熱外中性子数観測に基づく土壌水分量の空間代表値の推定等を行った。得られた成果は以下の通りである。</p> <p>1) 潜在的塩害リスクを抱える干拓農地において、TDT センサーを活用した新たな粘質土の体積含水率、マトリックポテンシャル、土中水のEC、浸透ポテンシャル等の同時測定法について検討した。表層土を供試土として室内排水実験を行い、干拓地土壌の誘電率-体積含水率-バルク EC の三者の経験的関係を明らかにし、Hilhorst 式(Hilhorst, 2000)中のパラメータ(<math>\epsilon_{\text{nb}=0}</math>)の推定および土中水の EC の推定を可能にした。夏季の表層土中に成長阻害水分点を超える水分および塩分ストレスが恒常的に発生する可能性があることを明らかにした。また、タマネギ栽培圃場のプラスチックフィルム下の畝内部において、深さ15 cm および25 cm の飽和抽出液の EC はタマネギの相対収量が低下し得る水準にあることを明らかにした。</p> <p>2) 干拓農地における表層土壌水分観測法としての COSMOS の有効性を明らかにするために、TDT センサーを設置した試験圃場において、COSMOS を活用して熱外中性子数の経時変化を観測し、TDT センサーによる体積含水率に対する応答を解析した。日平均値を計算した結果、体積含水率に対する補正した熱外中性子数の負の応答が明瞭になった。地下水位が浅く、排水性の悪い干拓農地においては、体積含水率の変化に対する熱外中性子数のバラつきが大きいため、1時間間隔の観測には不向きであり、約1日単位の比較的長い観測スパンを要することが明らかになった。</p> <p>3) COSMOS および TDT センサーを土砂災害の発生した火山灰斜面に設置して熱外中性子数および土壌水分量の連続観測を実施した。6~9月の降水期間に TDT センサーによる体積含水率の平均値は顕著な増大を示し、熱外中性子数は体積含水率とは逆に減少する変化を示した。干拓農地と同様の手法で COSMOS の校正を行ったところ、COSMOS による体積含水率の観測精度が干拓農地よりも低いことが明らかになった。被覆植生の変化や霧が熱外中性子数の変化に影響を与えていることが示唆されたことから、便宜的に観測期間を限定して校正を行ったところ、観測精度の向上が認められた。干拓農地における先行研究よりも、COSMOS による体積含水率の応答を短いスパンで検出できる可能性があること、また、COSMOS による体積含水率は TDT センサーによる体積含水率に比べて緩やかな変化を示すことが明らかになった。</p>	