

研究テーマ ● 撮影ロボットによる傾斜畑表面流の観測

農学部・生物環境学科・環境システム学講座

教授

芝山道郎

研究の背景および目的

中山間地の畑は多くが傾斜地に造られているため、激しい雨によって土の粒子・肥料成分・重金属等を含んだ表面流が生じることがあります。これが河川・湖沼など自然生態系へ流れ込むと、富栄養化など様々な悪影響を引き起こす要因になります。表面流の発生は、気象だけでなく土壌の性質や作物の栽培法を含む多くの要因が関わる複雑な現象です。現場での流出水の採取に頼る従来の観測方法には、精度的・労力的に限界があり、遠隔地や突然の降雨に対応できる新たな計測方法が必要とされます。

■ おもな研究内容

表面流の実態と計測装置類の状況を昼夜を問わずモニターする降雨感知式のカメラと、分析用のサンプル水を自動的に採取する観測ロボットシステムを開発しています。すでに試作機を3組つくて、実験用の野外施設や、実際の傾斜地の野菜畑などに設置してテストを行っています。

無人で数ヶ月間、降雨時の表面流発生の様子を画像で記録するとともに、現場の時々刻々の降水量や流量計による流出量を記録します。さらに一定間隔で流出水を採取することで、のちの研究室での成分の分析を可能としています。

表面流の発生と土壌成分の流亡を詳しく知るために必要な基礎データを効率良く集めるには、流出水量の算定に用いる断面積と流速、土壌成分濃度の指標となる濁度(にごり)の3パラメータを現場で押さえることがカギとなります。このために非接触的なセンシングとしての画像計測を活用して、

- ① 水位と水面幅の画像計測による「断面積」
- ② 水面の波紋や浮遊物をターゲットに利用する粒子画像速度計測法に基づく表面流の「流下速度」
- ③ 画像濃度や光の散乱回折を応用する「濁度」

の計測方法の開発を目標に研究をすすめています。

※得られた連続撮影画像は(独)農業環境技術研究所のホームページで公開しています。<http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/movie.html>



図1 傾斜畑における表面流

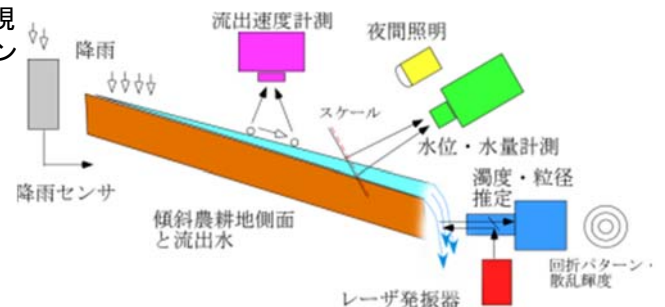


図2 表面流計測用撮影ロボットシステムの概要

期待される効果・応用分野

営農が環境に及ぼす影響を正しく評価することで、環境配慮のためのコスト配分を適正化し、地域の関係者が正確な情報を共有することが可能になります。また、問題があった場合、それを解消または低減化する技術としての作目、作付・栽培体系、施肥法や植生帯などの種類や形状に関する評価を具体的に示すことが出来ます。今後は動画で撮影する装置も導入し、撮影された画像の画像処理によって水量や濁度の推定を行い、定量的観測を実現するシステムの開発を目指しています。

■ 共同研究・特許などアピールポイント

● (独) 農業環境技術研究所、(独) 種苗管理センター 孺恋農場などと共同で研究しています。本研究の一部は2012年度から科学研究費助成事業 基盤研究 (C) のもと3年計画で実施されています。

コーディネーターから一言

傾斜畑の表面流の自動計測システムを開発中。土壌流出による環境汚染対策に活用できる技術です。鹿児島県の公的機関等との共同研究が可能。撮影画像からの計測方法を開発できる画像処理技術を持つ提携先も求めています。

研究分野	環境科学、土壌学、画像処理、リモートセンシング、栽培学
キーワード	水質、懸濁、傾斜畑、画像処理、流出、栄養塩類、重金属