

地域との気象・地盤情報共有化による赤土流出対策の試み

九州大学大学院 学 ○奥村謙一郎、正 荒木功平、安福規之
長崎大学大学院 正 大嶺聖、九州大学大学院 正 ハザリカ・ヘマンタ、石蔵良平

1.はじめに

地球温暖化等の気候変動に伴う大雨や渇水の頻度増加が指摘されるようになり、各種産業への影響等が懸念されている。特に沖縄県では、亜熱帯特有の高温多雨気候により、土壌侵食を受けやすく、農地から流出する赤土等は、水産業、観光業、サンゴ等の生息環境に影響を与え、1950年代頃から問題化しており、1998年には宜野座村でモズク養殖が壊滅し、大きな社会問題になった。地球温暖化時代を見据え、長期的な視点で更なる悪影響に備える地域特有の適応策の計画といった新しい政策的ニーズに応える研究が必要とされている¹⁾。

本研究では、種々の適応策の赤土流出抑制効果を同一条件下で把握するために沖縄県および宜野座村、農家の協力を得て国頭郡宜野座村松田地区に実験圃場を設営した。また、土質試験を行い、実験圃場土（国頭マージ）の物理特性を把握している。さらに、インターネットを通じたリアルタイム計測システムを導入し、気象・土壌水分状態の地域との情報共有化を目指している。

2. 実験圃場概要

(1) 実験圃場土（国頭マージ）の物理特性：表-1 に実験圃場土（国頭マージ）の物理特性、図-1 に粒度分析（ふるい分析、沈降分析）結果および対数正規分布確率密度関数による回帰分析を示す。図-1 から回帰分析は粒度分析（ふるい分析、沈降分析）結果を良く表現できていることが分かる。また、図-2 に塑性図を示す。粒度分析の回帰分析の結果と塑性図より、実験圃場土は粘土（低液性限界）〔CL〕に分類されることが確認できた。図-3 は保水性試験（遠心法）²⁾ により得られた水分保持特性である。遠心法では、体積変化が生じるため、三軸（サクシオン軸、間隙比軸、飽和度軸）で評価を行った。 $S_r=0.7$ と飽和度が高い状態で、 $s_u=170\text{kPa}$ と高いサクシオンを示しており、実験圃場土（国頭マージ）は保水性の高い試料であることが分かる。

(2) 実験圃場および赤土流出量計測方法の概要：実験圃場概要を図-4 に示す。全面に適応策を施した3区画〔耕作放棄地、B.S.C(Biological Soil Crust)³⁾、堆肥混入〕、裸地1区画および裸地区画流末部に適応策〔敷き砂、敷き草、グリーンベルト（ベチバー）〕を施した3区画を作成した。B.S.Cとは、糸状菌類、土壌藻類が地表面の土壌粒子、土塊を絡めて形成するシート状の土壌微生物コロニーのことであり、土壌侵食防止効果を有している。裸地面に早期に発達させることが出来れば、効果的な対策になると考えている。堆肥混入区画では団粒化の促進が土壌侵食に与える影響を調べている。堆肥は90kgを均一になるように区画全体に混合した。敷き砂、敷き草、グリーンベルトは土壌粒子の通過率を低下させるねらいがあり、これらは全て密詰めとし、効果が十分に現れるよう施用した。各区画は幅1.5m、流下距離6.0m、勾配3%とし、月間赤土流出量を測定した。赤土流出量は、流末部に流下シートとコンテナを設置し、捕捉した濁水の乾燥重量で評価している。測定開始日は2011年12月6日である。

(3) 情報共有型リアルタイム気象・土壌水分モニタリング：本実験では、図-5 に示す

ようなインターネットを通じてリアルタイムで気象・土壌水分をモニタリングできる情報共有型のシステムを導入した。本システムにより、インターネットを通じて沖縄県や宜野座村、農家等が計時的な観測ができ、日射や

表-1 物理特性

土粒子密度	(g/cm^3)	ρ_s	2.668
液性限界	(%)	w_L	31.3
塑性限界	(%)	w_P	19.5
塑性指数		I_P	11.8
最大間隙比		$e_{\max}$	1.445
最小間隙比		$e_{\min}$	0.772

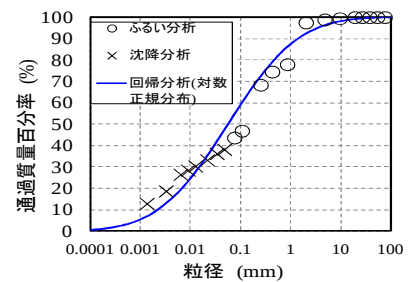


図-1 粒度分析

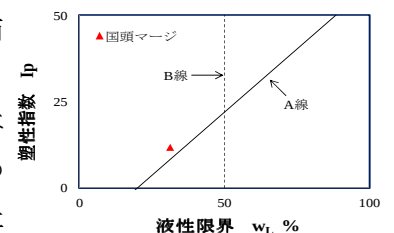


図-2 塑性図

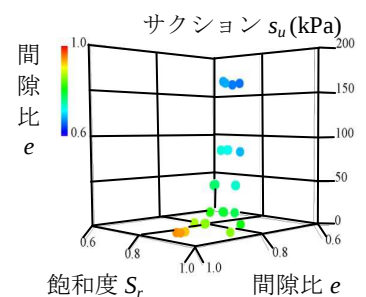


図-3 水分保持特性

3. 実験結果と考察

4.まとめ

(謝辞)本研究の一部は、環境省の環境研究総合推進費 (S8-2(2)) (研究代表者: 小松利光)、JSPS 科研費 24760381、九州大学工学研究院若手研究者育成研究助成、(社)九州建設技術管理協会の建設技術研究開発助成の助成を受けたものです。また、沖縄県、宜野座村の関係者の方々、藤田智康氏、青木憲氏、富坂峰人氏、橋本幹博氏はじめ多くの方に多大なご支援をいただきました。ここに深甚の謝意を表します。

(参考文献)1)安福規之ら: 気候変動に伴う赤土等流出リスクの増大に備える適応策に向けた取り組み, 第 9 回環境地盤シンポジウム発表論文集, pp.21-26, 2011. 2)社団法人地盤工学会, 不飽和地盤の挙動と評価編集委員会, 不飽和地盤の挙動と評価, pp.58-59, 2004. 3)栗原淳一・田方智・寺田秀樹・下村幸男・富坂峰人・小林豊: 菌類等による土壌侵食抑制効果, 平成 18 年度砂防学会研究発表会, pp.444-445, 2006.



図-5 情報共有型モニタリングシステム

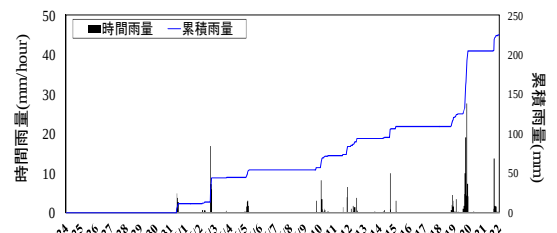


図-6 降雨

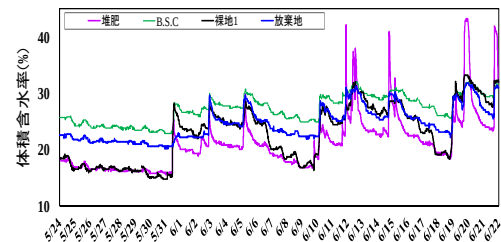


圖-7 土壤水分狀態

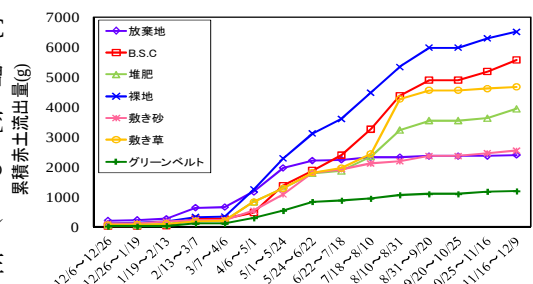


図-8 累積赤土流出量