

マルチングによる赤土流出防止工法の現場計測

Monitoring on Site of Mulching for Prevention of Outflow of Red Clay

藤森 新作* 谷本 岳* 若杉 晃介* 小堀 茂次** 勝又 正治*** 飯島 健*** 野田 兼司*** 高木 亨***
Shinsaku FUJIMORI*, Takeshi TANIMOTO*, Kousuke WAKASUGI*, Shigeji KOBORI**,
Masaharu KATUMATA***, Takeshi IIJIMA***, Kenji NODA***, Toru TAKAKI***

1. はじめに

沖縄における環境問題の一つに、降雨時の赤土流出がある。その解決に当たっては、農業の分野においては沈砂池などの末端対策のみならず、発生源における対策が重要と考えられる。そこで、赤土流出防止対策として、軽焼マグネシアを主成分とする硬化剤（以下、マグホワイト）を粒状または液状の状態で赤土表面に散布・マルチング（被覆）する方法を開発した¹⁾。ここでは、その効果確認のために実施した石垣島試験フィールドの現場計測により得られた知見について報告する。

2. 試験方法

本工法は、水にマグホワイトと増粘材を混合し、これを汎用の吹付機を用いて地盤に薄く散布する「液状マルチング」と、現地土にマグホワイトを混合して粒状体を作成し、それを赤土表面に4cm程度敷き均す「造粒マルチング」の2種類がある。試験フィールド（5m×10m、勾配1.5～3.5%）では、これ以外に対照区として無対策のケースを設定すると共に、転圧の有無による効果確認を目的としたケースを加え、計4ケースで調査を行った（表1）。調査期間は平成15年4月～9月の約6ヶ月であり、その間、降雨量、浮遊物



写真1 調査実施状況

表1 各調査区の対策ケース一覧

Case	仕様	内容	混合比
No.1 無対策		かきおこした地盤	-
No.2 造粒マルチング		かきおこした地盤に造粒マルチング材を敷き均し	赤土(含水比43%):マグホワイト 100:15
No.3 液状マルチング(耕土地盤)		かきおこした地盤に液状マルチング材を散布 (農耕地を模擬)	水:マグホワイト:CMC ^{※1} 100:15:0.4
No.4 液状マルチング(転圧地盤)		転圧した地盤に液状マルチング材を散布 (土工事を模擬)	水:マグホワイト:CMC:EVA ^{※2} 100:15:0.4:0.5

※1 CMC(カルボキシルメチルセルロースナトリウム塩):マグホワイト液の材料分離を抑制することを目的に添加する増粘系材
※2 EVA(エチレン・酢酸ビニル共重合体):赤土地盤とマルチング材との付着力を高める結合材として添加

質量(SS)、表面流出量を計測した。また、調査終了後に各調査フィールド地盤からの土壌採取、溜桝等の流出土砂回収、重量測定、粒度試験を実施した。

3. 試験結果

降雨強度 10mm/h
以上を記録した一連の

降雨を抽出して分析を実施した。調査期間中の降雨強度とSSの関係は、常にNo.1 > No.2 > No.3 > No.4を示した。No.3,4(液状マルチング)は放流基準値200ppmを超えず、特にNo.4については絶えず100ppm以下の値を示し、10分間計測値の降雨強度で最大80mm/hクラスの降雨に対する赤土流出防止効果が確認された(図1)。なお、計測値は10分毎の瞬間値を比較した。

* 独立行政法人農業工学研究所 農地整備部 水田整備研究室 National Institute for Rural Engineering

** 東武化学株式会社 Tobu Chemicals Corporation

*** 前田建設工業株式会社 技術研究所 Maeda Corporation

キーワード: 赤土、流出防止、マルチング、現場計測

抽出した各降雨期間における降り始めからの総雨量と総表面流出量の関係を整理した。ここに、表面流出量については、SSとは異なり瞬間値同士の比較よりも累積値同士の比較が妥当と考え、総雨量(mm)～総表面流出量(m³)の関係として整理した(図2)。総雨量と総表面流出量において、ある程度の正の相関が見られる。図中の傾きは、表面流出係数 = 総表面流出量(m³) / { 総雨量(mm) × ヤード面積(50m²) } を示すものである。表面流出係数は対策・無対策区に関わらず、いずれも0.5～0.8程度となり、マルチング対策によって著しく地下浸透が阻害される傾向は認められなかった。

No.1(無対策)のフィールドから採取した調査期間前後の土の粒度分布を比較すると、粒径の小さい範囲(シルト, 粘土分)が最も減少しており、赤土の流出はこの粒度範囲が多いたことが判明した(図3)。また、調査期間後半になるに従い、同程度の雨に対するSSの値が小さくなる傾向が無対策ヤードにおいて顕著に見られたが(図1で囲みを施したプロット)限られたフィールド内における細粒土の減少が原因していると考えられる。

調査期間終了後に、各調査区における溜桝等の粒径0.075mm以下の流出土砂乾燥重量を比較した。無対策区であるNo.1を流出量の最大値と仮定すると、No.2で80%, No.3で82%, No.4で64%, フィールドからの細粒土砂の流出が抑制されている(図4)。

4. まとめ

夏期の豪雨や台風等、石垣島の厳しい自然条件の下における現場計測を実施した結果、マグホワイトによるマルチング工法を対象地盤に適用することによって、降雨時の赤土流出防止効果および適度な透水性が6ヶ月以上維持可能であることが確認された。また、本工法は他工法(アスファルト乳剤吹付等)に比べ安価に施工可能であり、環境安全性も高いことから、今後の適用拡大が期待される。

【参考文献】

1) 藤森 他: 液状マルチングによる赤土流出防止工法, 平成15年度 農業土木学会大会講演要旨集, pp.882-883, 2003.

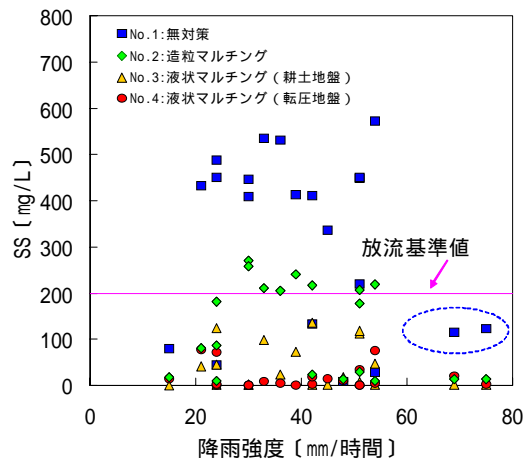


図1 降雨強度とSSの関係

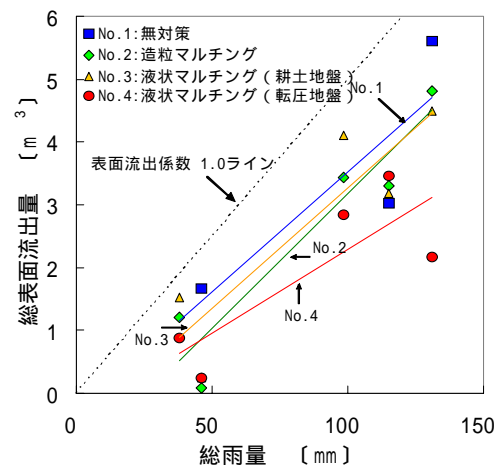


図2 総雨量と総表面流出量の関係

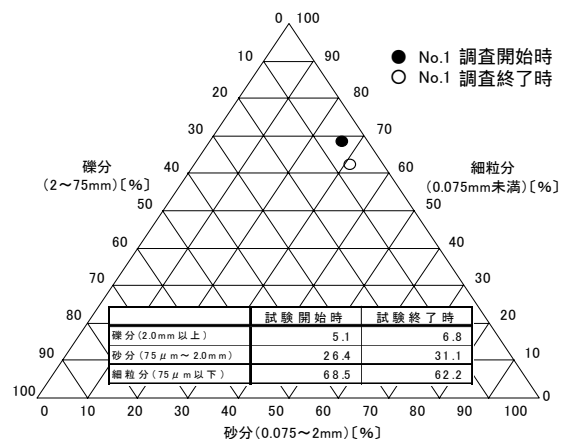


図3 粒度分布の変化

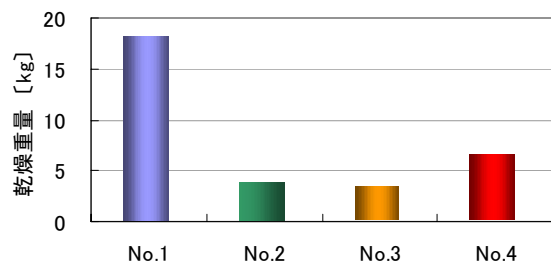


図4 流出土砂量(0.075mm以下)