処理剤と植生シートの併用による表土の流出および保水性に対する効果

福井工業高等専門学校 正会員 ○辻子裕二
福井工業高等専門学校専攻科 学生員 榊原勇一
福井工業高等専門学校専攻科 塔尾 徹
豊橋技術科学大学 正会員 河邑 眞

1. はじめに

集中豪雨などによる斜面災害が近年日本各地で頻繁に発生している．集中豪雨に伴う斜面崩壊の形態には，崩壊深さが 1m 以下の表層崩壊が多く見られるが，この表層崩壊斜面を安定させるために，近年では植物の種子と肥料が埋めこまれた植生シートを活用する工法が用いられることがある．**図 1** の斜面のように植生シートを急斜面で施工する際，集中的な降雨があった場合等に土砂の流出に伴い植生シートに含まれる種子や肥料が流出し植生の生長を阻害し，期待する侵食防止効果や表土の流出防止効果が現れにくいことがある．

このような背景から，筆者らは土の間隙を保持しつつ土粒子の結合を強化させる処理剤（土と石の強化保存剤，以後処理剤と略記）を散布し地盤を一時的に固め，植生シートを敷いて植生の生長とともに斜面を定着させる工法を提案[1]した．これにより，処理剤の散布後も植生が生長するのに十分な土の保水力を維持し，植生による地盤の緊縛効果を得るまでの間，植生の代替として地盤を安定させることができる．筆者らはこれまでにせん断試験によって樹木根系による表層地盤の緊縛効果について検討してきたが[2]，本報では，上述の植生生長過程での表土の流出ならびに保水性を検証するために実施した試験結果について述べる．

2. 表土の流出試験

本試験は豪雨時の斜面において処理剤の散布や植生シートの有無が表土の流出に与える影響を検討するために実施した．湿潤密度を約 1.9g/cm^3 に締固めた供試体を 45° 傾けた状態で一定の水量，水勢で 10 秒間供試体の表面に水を吹きつけた．処理剤有の供試体には処理剤を 2ℓ/m^2 散布した．**図 2** は試験結果である．同図より，処理剤の散布によって表土の流出量は約 1/5 から約 1/14 程度に抑えることが可能であった．また，植生シートの敷設により表土の流出量は最大で約 1/5 程度に抑えることが可能であった．

図 1 屋外実験斜面（右半分に植生シートを敷設）

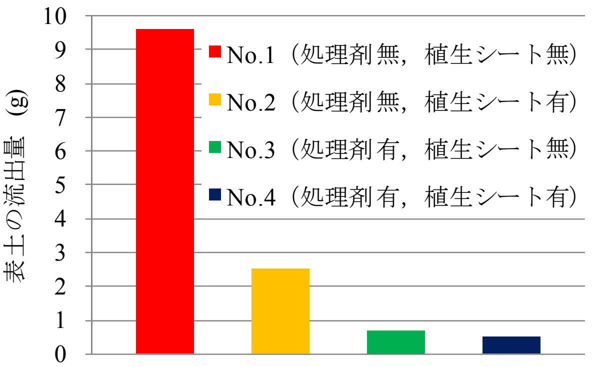

図 2 表土の流出量の比較

3. 保水性試験

本試験は植生や処理剤の保水性への影響を明確にするために実施した．屋外において体積含水率試験，室内において保水性試験 JGS 0151-2000 を行った．

3. 1 屋外における体積含水率試験

本試験は**図 1** の斜面を用いて行った．**図 3** は一定の降雨強度で散水を開始してから体積含水率が安定するまでの体積含水率と時間との関係を表したものである．なお，原位置における体積含水率の測定にはクリマテック社製 Hydrosense を用いた．試験当日までの気象条件に起因して，試験開始時点で植生シートが敷設されている斜面で体積含水率が若干高い状態であった．散水開始から 3 分経過したあたりから植生の有無により体積含水率に違いが表れ始め，植生シート敷設斜面が先に体積含水率のピークを迎えた．

キーワード 斜面崩壊，植生シート，表土，保水性，遠心法
連絡先 〒916-8507 福井県鯖江市下司町 福井高専環境都市工学科 ＴＥＬ 0778－62－8302

図 4 は散水を止めてから体積含水率が散水前の値に低下するまでの，体積含水率と時間との関係を表したものである．散水停止 10 分後までは植生の有無に関わらず同じような傾向が見られた．しかし，以降は植生シート敷設斜面の方が体積含水率が高く表れた．

3. 2 根系を含んだ土の保水性試験

(a) 植生の有無と土粒子の径の保水性への影響

植生シート有の供試体 A および C (処理剤無) と植生シート無の供試体 B および D (処理剤無) の水分特性曲線の比較を**図 5** に示す．この結果より，植生が十分に生長していなかったために顕著な違いは確認できなかったが，植生シート有の A および C の方が植生シート無の B および D より見かけ上の保水性は高いという傾向が確認された．なお，紙面の都合上割愛したが，根密度を大きくした同試験では，より顕著な保水性の違いが確認された．

最大粒径 850μm の A と B が最大粒径 2mm の C と D より保水性が高くなった．今回の試験では植生の有無による保水性の違いよりも，土粒子の大きさによる保水性の違いが大きく表れた．これは，根が A は 1.7cm，C は 0.7cm と非常に短いために保水性に大きな違いが出なかったことが理由と考えられる．

(b) 処理剤の有無による保水性への影響

植生シート無で処理剤を $1m^2$ あたり 0～4ℓ散布した最大粒径 850μm の水分特性曲線を**図 6** に示す．同図の水分特性曲線を比較すると，処理剤の散布量の増加による保水性に有意な違いは確認できなかった．よって，処理剤は土の間隙を保持しつつ土粒子の結合を強化させる働きがあり，保水性に影響を及ぼさないことが確認された．

4. おわりに

処理剤，植生シートの有無による表土の流出・体積含水率・保水性の違いが明らかとなった．今後は原位置における事象との整合性を検討すると同時に，定量的なハザードの推定に向けたアプローチを行っていく予定である．

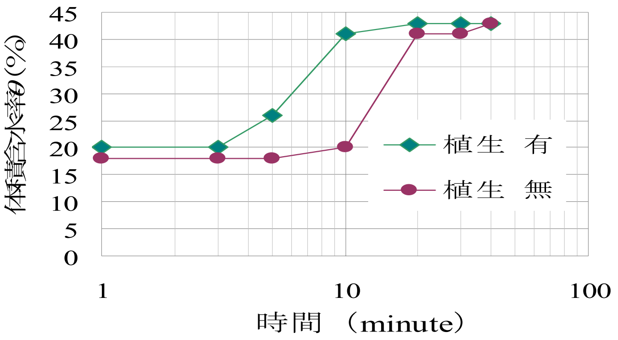

図 3 体積含水率試験の結果（散水中）

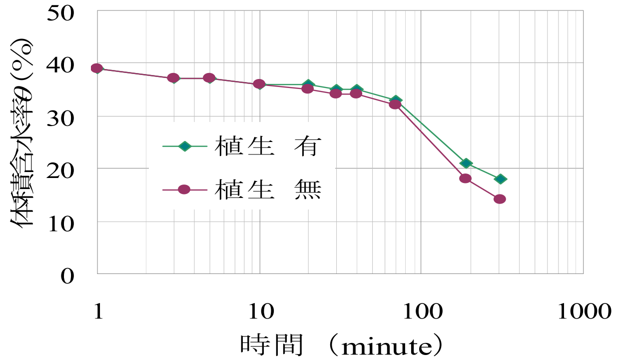

図 4 体積含水率試験の結果（散水後）

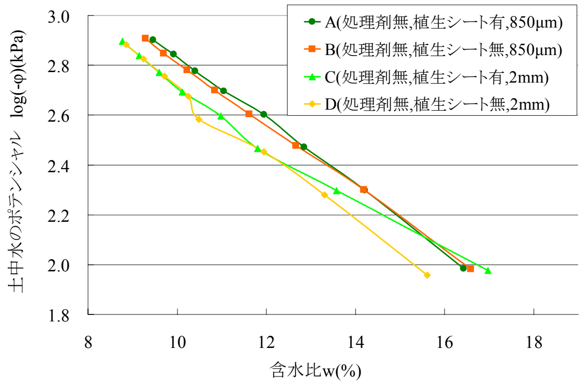

図5 供試体A,B,C,Dの水分特性曲線

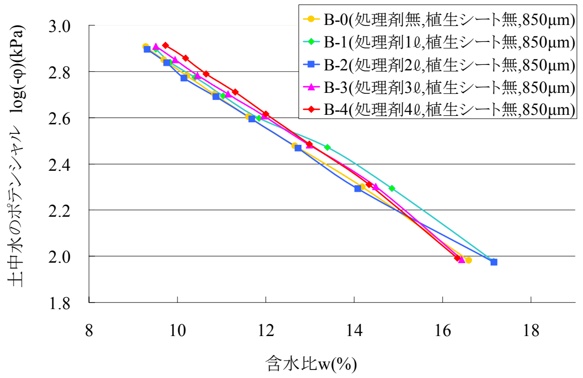

図6 供試体B-0～5の水分特性曲線

参考文献

1) 廣瀬康平，辻子裕二，田中謙次，横井誠：薬剤散布による表層地盤の固化過程における環境への影響，土木学会中部支部平成19年度研究発表会講演集，pp. 543-544，2008.

2) 谷川直希，辻子裕二，河邑眞，辻野和彦：根系と斜面のせん断強度との関連についての一面せん断試験による基礎的検討，土木学会第63回年次学術講演会後援概要集，VII-169，2008.