

人工降雨装置による木質ファイバー材を混合した植生基盤の耐浸食性の評価

日本基礎技術 (株) 正会員 ○沓澤 武
 日本基礎技術 (株) 非会員 佐藤 栄介

1. はじめに

切土工や盛土工における法面の表面浸食防止対策として植生工はこれまで多く採用され、なかでも植生基材吹付工は、短期間で草本類により法面全体を覆うことで土砂流出を抑えることを特徴とする。近年、施工地周辺の生態系を攪乱しないようとの配慮から、植生被覆が法面全体に及ぶまで長期間を要する植物を使用する方法や、法面周辺の種子が飛来することを待つ方法などが行われる場合がある。このような工法では、施工後の法面は施工直後から数ヶ月～数年は裸地状態となるため、従来の土壌材では浸食されやすく維持補修工を要する場合もある。筆者らは植生基材吹付工法である『膨軟化チップ吹付工法』を展開しているが、その事後調査において吹付けた土壌材が流失されにくい状況を観察してきた。そこで同工法と同様に木質チップを解繊・膨軟化処理したファイバー材（以下BF材）を吹付土壌材に混合すれば耐浸食性が得られると考え、これを評価する実験を行った。

2. 実験材料および実験装置

2.1 試験体土壌

実験に用いる試験体土壌を構成する材料として次に示す3種類を用意した。

- 1)BF材:道路維持工などから排出される剪定枝を木質破砕機により100mmスクリーンを通して破砕したチップを、さらに木質解繊機により膨軟化処理した。この処理により木質チップは10mm以下程度の綿状の細片となった。
- 2)砂質土:群馬県沼田市内で実施された法面保護工事における法面整形工で発生した掘削残土を、手動回転式ふるいでフィルター4mmによって粒度調整した砂質土を用いた。
- 3)土壌改良材:植生基材吹付工で一般的に使用されているバーク堆肥を主材とする土壌改良材を用いた。

これら材料の単位体積重量 (γt) を表-1に示す。

表-1 試験体土壌材料単位体積重量

	BF材	砂質土	土壌改良材
γt (tf/m ³)	0.22	0.8	0.5

2.2 実験ケース

BF材が砂質土の浸食を抑制する効果を確認するため、試験体土壌の基本配合は表-1に示すようにBF材および土壌改良材の配合量を一定とし砂質土の配合量をほぼ一定の割合で変化させた。比較対象としてBF材を配合しない場合についても実施した。

表-1 実験ケース

種類	基本配合 (kg)		
	BF材	砂質土	土壌改良材
A	5.0	32.0	3.0
B	5.0	18.0	3.0
C	5.0	10.0	3.0
D	0.0	21.0	6.0

試験体は配合4種類について各々3個作製し、2.1項で示した材料を電動式コンクリートミキサーで適宜加水しながら混練りし、木製型枠（内空長さ76cm、幅55cm、厚さ15cm）に2層に分けて投入し電動バイブレータ（重量17kg）により適宜加水しながら厚さ約6cmで土壌硬度13mmとなるよう締め固めた。接着剤等は使用しなかった。

2.3 降雨実験装置

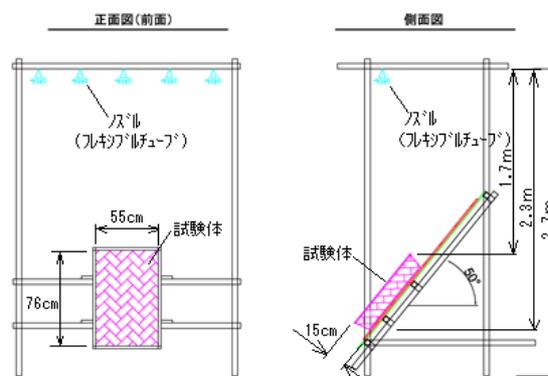


図-1 降雨試験装置および試験体設置図

人工雨を降らせるためにフレキシブルチューブを 2 種、30 個使用した。ノズルは地表面から高さ 2.7m 位置に単管パイプで組んだ枠に取り付け、試験体に対する人工雨の落下高さ 1.7m~2.3m の範囲となるように調整し、試験体は水平から勾配 50 度となるように据え付けた (図-1)。実験ではこの装置により 280mm/hr 相当の水量を 5 分間試験体に降らせた。

2.4 計測項目

試験では下記の 3 項目についての計測を行った。

- (1) 土壌硬度：山中式土壌硬度計により試験体の 2 カ所につき降雨の前後で 2 回計測した。
- (2) 土壌水分量：電気抵抗式土壌水分計により試験体 1 カ所につき降雨前後の 2 回計測した。
- (3) 浸食土壌量：試験体下方で降雨により流出した土壌を回収し気乾状態で乾燥した重量を計測した。



写真-1 土壌硬度および土壌水分量計測状況



写真-2 浸食土壌回収状況

3. 実験結果と考察

本実験では、降雨前後の土壌硬度の差と土壌水分量の差から、土壌の軟化の程度と水分の浸透しやすさ、浸食土壌量の発生状況について把握することを試みた。

- (1) 土壌硬度：降雨前後で土壌硬度の低下は、BF材を配合した試験体A、試験体B、試験体Cでは 3.1~4.3mm、BF材が混合されていない試験体Dでは 8.8mm であった (図-2)。BF材配合量の大小に拘わらず大きな差は認められなかったが、BF材を混合しない試験体では土壌硬度の低下は 8.8mm となり、浸透水の影響によりおよそ 2 倍程度軟化しやすい結果となった。
- (2) 土壌水分量：降雨前後で土壌水分量は試験体Aで +2.0%、試験体Bで +5.2%、試験体Cで +13.5%、試験体Dで +14.6% であった (図-3)。降雨の浸透しやすさはBF材の有無からは不明瞭であった。
- (3) 浸食土壌量：実験時に回収した浸食土壌の乾燥重量の計測結果を表-2 および図-4 に示す。浸食土壌重量を試験前の試験体土壌重量で除した値を浸食率とした。浸食率はBF材を混合した試験体Aで 0.27%、試験体

Bで 0.33%、試験体Cで 0.21%であったのに対し、BF材を混合しない場合の試験体Dでは 1.74%となり、BF材を混合しない場合に約 6 倍程度の浸食土壌の発生があった。このことからBF材の混合により浸食土壌量の発生が抑制されたと考えられる。一方、BF材の配合量の差からは浸食土壌量の発生量には大きな違いは見られなかった。

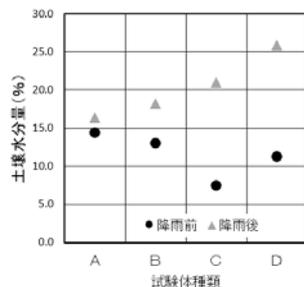


図-2 降雨前後の土壌硬度の変化

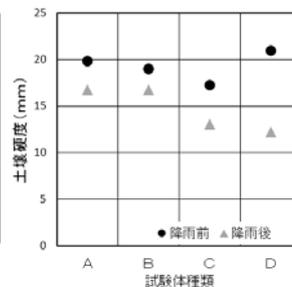


図-3 降雨前後の土壌水分量の変化

表-2 土壌浸食量計測結果

種類	試験前の試験体土壌重量 (kg)	乾燥浸食土壌重量平均 (g)	浸食率 (%)
A	25.90	69.61	0.27%
B	23.10	76.52	0.33%
C	20.20	42.64	0.21%
D	21.50	374.84	1.74%

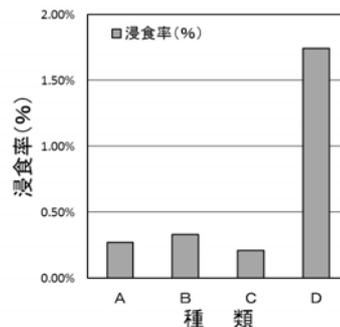


図-4 試験体種類毎の浸食率

4. まとめ

本試験では砂質土を混合した土壌材に解繊・膨軟化処理を施した木質系ファイバー材を混合することで降雨に起因する浸食の発生を抑制できることを確認した。

これにより施工後に長期間裸地状態となることが余儀なくされる植生工において土壌材の耐浸食性を確保できる方法が示唆されたと考え、今後実際の法面での試験施工などから実用性を高めていきたい。