

実斜面における土壌水分保持と植生の関係

東洋大学 学生会員 ○山中 貴右
 東洋大学 学生会員 上田 典孝
 東洋大学 正会員 石田 哲朗

1. はじめに

当研究室では、産業廃棄物である下水汚泥、上水汚泥を混合し発酵させた堆肥にスギ木チップ、細粒木炭を混合させ、その結合材としてとび粉を用いた緑化基盤材の有効性について精査している^{1),2)}。構内にある斜面を利用して、緑化基盤材の吹付け施工を行った。ここでは、その結果の中から緑化基盤材の水分特性に注目して報告する。植生の基盤材と土中水との結合力の強弱は、植物の生育に影響し、計測期間内に緑化基盤材の水分特性曲線はどのように変化し、それらの値が植物の生育水分(生育有効水分範囲)内にあるかを検討したものである。また、同じ実験場所である、関東ローーム斜面の外来種の水分特性曲線と生育有効水分範囲、室内実験での間隙率と斜面の体積含水率の値の関係性を比較し評価する。

2. 構内斜面の概要

構内斜面の全長は約 26 m、傾斜角は約 30°になっており、高さは約 1.5 m、法面長は約 3 m となっている。斜面に吹付けた試料は、緑化基盤材にとび粉、高分子系樹脂を混合して使用した。緑化基盤材の混合比は、緑化基盤材 1 kg に対してとび粉は 40 g、高分子系樹脂は 2 g となっている。各区画の吹付け配合材料を図-1に示す。緑化ネットは、外来種・在来種の種子があらかじめ吹きつけられているものを使用している。施工後、斜面にテンシオメータ、ADR 等の計測器を上部、下部に挿入し、圧力水頭、体積含水率の値を得て水分特性曲線を求めた。施工工程を図-2に示す。

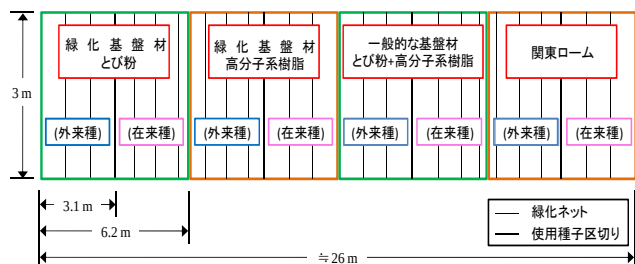


図-1 実験斜面の概要

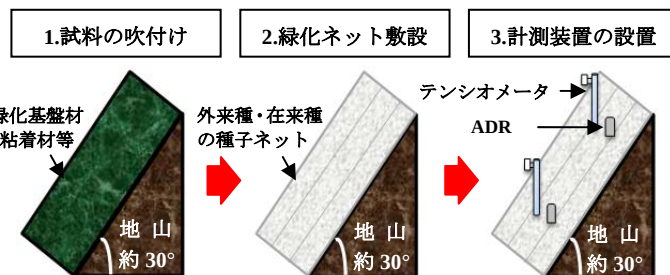


図-2 施工工程

3. 結果と考察

図-3は、緑化基盤材ととび粉を混合して吹付けた斜面の外来種上部の結果を示した。VGモデルから得られたパラメータは、 $\theta_r=11.2$ 、 $\theta_s=48.3$ 、 $n=1.7$ 、 $\alpha=0.029$ となる。生育有効水分範囲は狭く、圧力水頭約 63 cm 以下の植物が利用できない水分(重力水)の範囲にデータが集中していることがわかる。

図-4は、緑化基盤材ととび粉を混合して吹付けた斜面の外来種下部である。VGモデルから得られたパラメータは、 $\theta_r=29.4$ 、 $\theta_s=59.0$ 、 $n=2.0$ 、 $\alpha=0.035$ となる。

図-3と同様に、生育有効水分範囲が狭いことがいえる。しかし、上部と比べ体積含水率の値が高い、理由としては斜面下部なため、上部での重力水が流動して下部に水分が蓄積されて、体積含水率の値が高くなったと推察する。

図-3、図-4の緑化基盤材ととび粉を混合した外来種斜面では、水分特性曲線とVGモデルから分かる通り、植物の生育に必要な水分がある程度は保持されていたが、緑化ネットによる植生対象の植物の植生があまり表れなかった。また、その他の要因としては、2011年6月下旬と少し施工時期が遅く、施工後の発芽時期(7月上旬)に約1~2週間程度、気温25℃以上を超える日が続いたため、植物の発芽に多大なるストレスを与えたこともいえる。

図-5、図-6は、地山である関東ローームの斜面に緑化ネットを敷設したものである。

キーワード 生育有効水分範囲 緑化基盤材 水分特性曲線 とび粉

連絡先 〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100 東洋大学理工学部 都市環境デザイン学科 TEL/Fax:049-239-1409

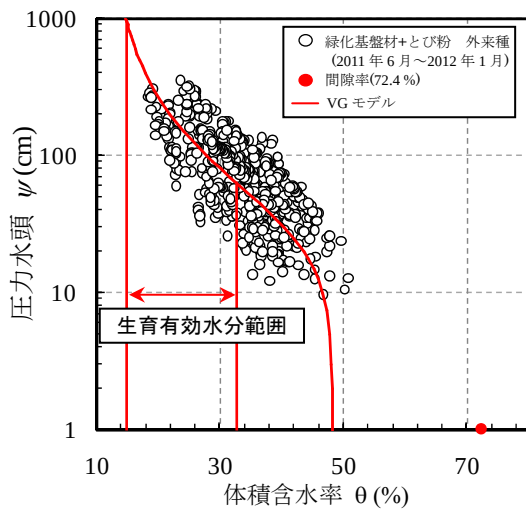


図-3 緑化基盤材ととび粉の斜面(外来種上部)

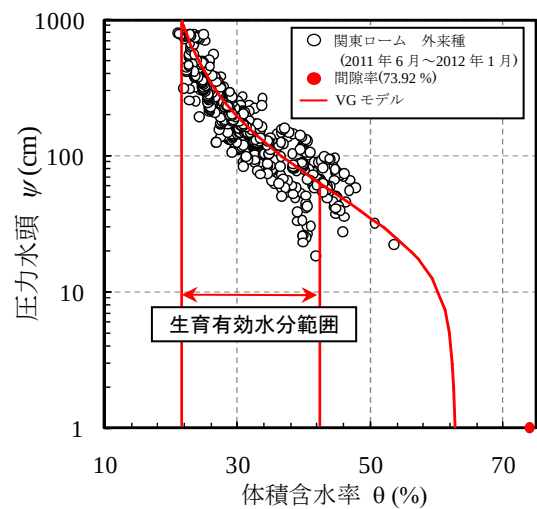


図-5 関東ロームの斜面(外来種上部)

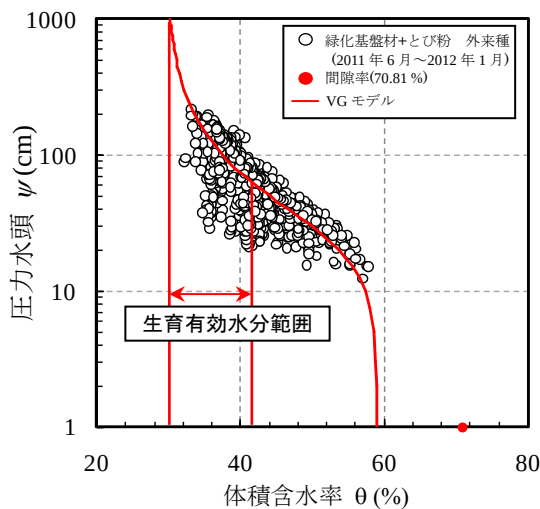


図-4 緑化基盤材ととび粉の斜面(外来種下部)

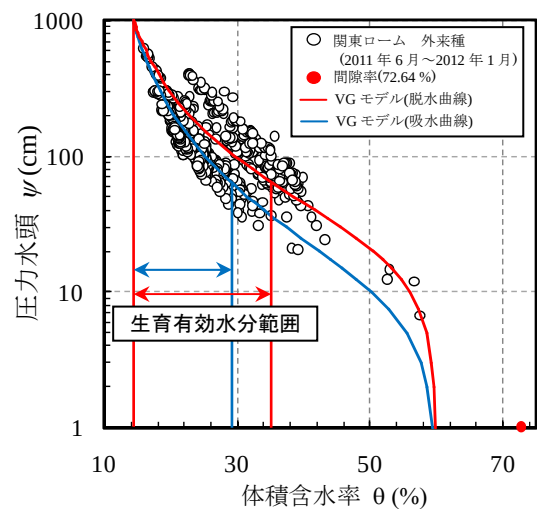


図-6 関東ロームの斜面(外来種下部)

図-5 は、関東ローム斜面の外来種上部の結果を示した。VG モデルから得られたパラメータは、 $\theta_r=16.5$ 、 $\theta_s=64.0$ 、 $n=1.6$ 、 $\alpha=0.038$ となる。生育有効水分範囲は広く、水分が十分に保持されている。重力水の範囲も短く、植物が利用できる水分である毛管水の範囲にデータが集中している。

図-6 は、関東ローム斜面の外来種下部の結果を示した。VG モデルから得られたパラメータは、 $\theta_r=9.7$ 、 $\theta_s=59.8$ 、 $n=1.53$ 、 $\alpha=0.09$ となる。土壌の水分吸収の際に生じるヒステリシスの現象がグラフから見てとれる。青線は吸水曲線、赤線は脱水曲線を示してある。吸水曲線、脱水曲線ともに生育有効水分範囲にデータの集中が多いことがいえる。関東ローム斜面では、植生が外来種・在来種斜面とともに植生が目視で確認できた。緑化基盤材ととび粉斜面と比べ、実験場所が比較的に日向であったため、生育有効水分の範囲が広がったといえる。

間隙率と体積含水率の関係では、地山(基盤)である斜面内の空気侵入が密接に関係している。緑化基盤材では、細粒炭、木材チップ等が使用原料となるため、吹付け後、自然条件下での膨張、沈下を繰り返す上で、空気が入り込むような微細な間隙が形成されたと推測する。また、施工約3ヶ月後、表面に吹付けた試料が固化し、降雨による水分吸収はあまり得られなかったといえる。関東ロームでは、降雨による水分吸収を緑化基盤材より得られたと考察する。そのため、水分特性曲線を較正していくことが、今後の課題である。

参考文献

- 1) 下田代知憲, 石田哲朗: 高分子系樹脂を補助剤として添加したのり面緑化基盤材の評価, 土木学会関東支部第37回技術研究会, VII-2, 2010.
- 2) 上田典孝, 下田代知憲, 本間雄介, 石田哲朗: 複数の廃棄物を混合した緑化基盤材の保水性について, 土木学会第65回年次学術講演会, VII-101, pp.201-202, 2010.