

斜面の植生に適した土壌特性と気候

東洋大学 学生会員 ○山中 貫右
東洋大学 正会員 石田 哲朗

1. はじめに

本研究では、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⁾。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。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、計測期間内の緑化基盤材の水分特性曲線、緑化ネットに使用した植物の種子の生育条件は、自然環境の推移でどのように変化し、それらが植物の生育水分(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、比較対象斜面の中で吹付けを行わず、そのまま緑化ネットを敷設した、地山が関東ロームの斜面の水分特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付着し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 等の計測器を上下部に設置し、圧力水頭、体積含水率の値を得て水分特性曲線を求めた。また、斜面の自然環境の推移を確認するため、温湿度計、雨量計も設置した。施工工程を図-2 に示す。

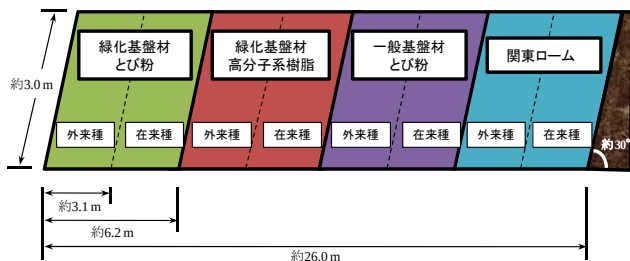


図-1 実験斜面の概要

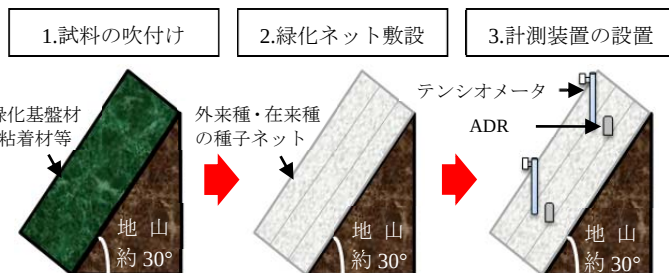


図-2 施工工程

3. 気温、降雨、土壌水分に伴う植生条件の結果と考察

植物が正常に生育するには、気温・降雨量も密接に関わってくる。このため、緑化ネットに使用した種子の発芽適正気温を簡易に知り得る、暖かさ指数(5℃を基準として、月平均気温から5℃を引いた値)²⁾を用いた。実験場所の各月の平均気温、降雨量は図-3に示す。

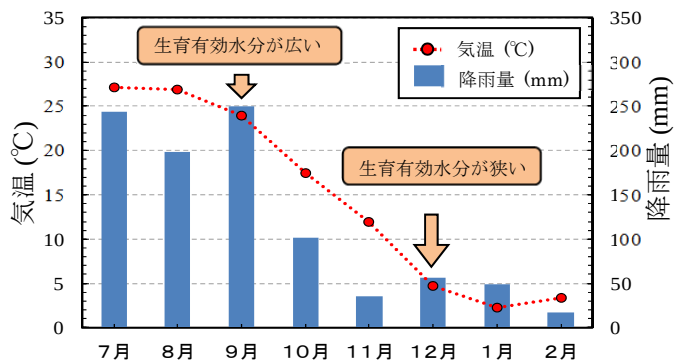


図-3 各月の平均気温と降雨量

図-3 から見てとれるように、2011年9月は、降雨量が最も増加し、9月以降は減少している。この影響で、土壌中の水分挙動に変化があり、各斜面の9月は、生育有効水分範囲が最も広く確認できたが、12月は、最も狭い範囲となった。また、暖か指数を累計した値は、123.6℃・月。この値から分かる植物の適正気温の指標を表-1に示す。

表-1 暖かさ指数から分かる植物の適正気温の指標²⁾

草本類名	植物名	生育可域 (暖かさ指数)
外来草本	トールフェスク	45～140
	クリーピングレッドフェスク	20～140
在来草本	ヨモギ	30～180
	メドハギ	15～150

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 東洋大学大学院 工学研究科 環境・デザイン専攻 TEL/Fax:049-239-1409

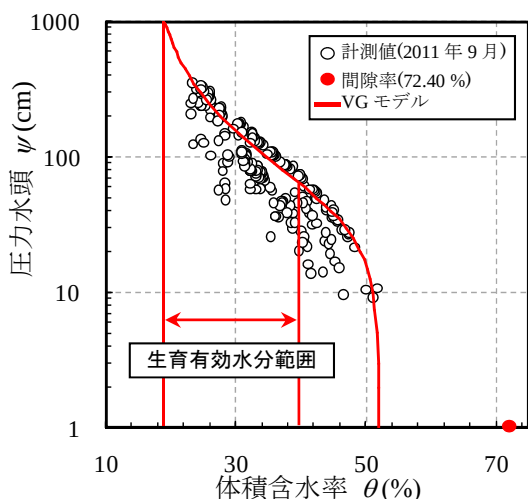


図-4 緑化基盤材ととび粉の斜面 (外来種上部)

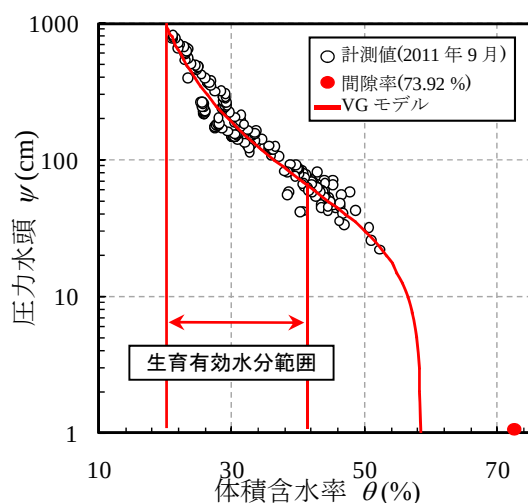


図-5 関東ロームの斜面 (外来種上部)

表-1 から見てとれるように、全て生育可域内に留まっている。中でも、厳しい条件下でも生育し易いメドハギは、関東ローム斜面では、数多く確認できた。

図-4, 5 には、最も生育有効水分が広い 9 月を示し、写真-1, 2 は、その月の各斜面の植生状況を示した。図-4 は、緑化基盤材ととび粉を混合して吹付けた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、 $\theta_r=11.2$, $\theta_s=48.3$, $n=1.7$, $\alpha=0.020$ となる。生育有効水分範囲は、約 21.0、植物があまり吸収できない重力水の範囲は、約 11.9 である。計測期間を通して、緑化基盤材を用いた斜面は、土壌中の水分保持が安定していた。しかし、斜面に植生は表れていなかった。

図-5 は、関東ローム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、 $\theta_r=14.1$, $\theta_s=59.0$, $n=1.6$, $\alpha=0.028$ となる。生育有効水分範囲は、約 22.1 であり、植物があまり吸収できない重力水の範囲は、約 16.7 である。9 月までは土壌中の水分保持が安定していたが、10 月以降から計測結果が異なった。



写真-1 緑化基盤材ととび粉の斜面

2011 年 9 月 (外来種)



写真-2 関東ロームの斜面

2011 年 9 月 (外来種)

この結果から関東ローム斜面のみ、土壌中の水分挙動は激しいといえる。斜面に植生は確認でき、トールフェスク等が確認できた。各斜面共に、9 月までは、植物の生育に十分な土壌水分を保持していたと確認できる。

各基盤材を用いた斜面に、植生が表れなかった理由として、施工時期が関係している。施工を行ったのが 6 月下旬なため、翌月 7 月の平均気温が 27.1 °C と、種子の発芽条件である 15 °C 以上 25 °C 以下を超えてしまったため、緑化ネットに付着していた種子が枯れてしまい、植生が表れなかったと推察する。改善策として、施工を行う場合、気温が上昇する前に施工を行う必要があると考察できる。

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 回技術研究発表会, VII-2, 2010.
- 2) 吉良竜夫: 生態学からみた自然, 河出書房新社, 294p, 1971.