

浄水汚泥を用いた緑化吹付け用資材および工法の開発

村上和美*, 前川明弘*, 湯浅幸久*

Development of spraying materials and slope seeding methods by using solid sludge from water purification plant.

Kazumi MURAKAMI, Akihiro MAEGAWA and Yukihisa YUASA

1. はじめに

浄水汚泥は、その性状を活かし土壌改良材、植木用土等に利用されてきたが、最近土壌改良材の需要が減少し、産業廃棄物として処分する量が増加しつつある。産業廃棄物最終処分場の埋立可能容量は慢性的に不足しており、しかもその用地が不足していることから、浄水汚泥の新たな有効利用方法が求められている。一方、道路、鉄道、住宅団地の建設など大規模な土木工事が行われ、多くの人工斜面が出現し、それらの早期緑化工法も必要とされている。緑化技術は、自然環境・生活環境の破壊に対して自然景観を復元し環境を保全する技術であり、現在、色々な取り組みがなされている。本事業では、自然環境への負荷が大きいとされているコンクリートブロック積みのみ面を対象として、早期緑化対策の一つである緑化資材吹付け工法への、浄水道汚泥利用の可能性を検討した。

2. 実験方法

2. 1 吹付け用資材

既存の植生基材は、パーク堆肥など植物の栄養分や生育性向上のための資材が中心であった。ところが、本実験で用いるようなリサイクル資材の利用では、溶出成分などによる環境汚染が懸念される。そのため、肥料取締法や土壌環境基準に合致するものであるかの確認を行った。その結果、浄水汚泥は緑化資材としての安全性が確認できたため本実験用資材として供することにした。併せて、吹付け資材に

多く用いられている高分子系接合材等のつなぎ効果を補完するため、竹を曝砕・乾燥・裁断（50mm程度）したもの（以下：曝砕竹）を使用することにした。なお、曝砕竹の安全性についても確認済みである。実験は、従来植生基材をベースにしながら、浄水汚泥および曝砕竹の混練状況を確認しつつ吹き付けることにした。

2. 2 配合設計

試験工区は7工区とし、1工区の面積は横2.0×縦1.5m(3m²)を基準とした。のり面の勾配は5分勾配とした。それぞれの試験工区における配合を表1に示す。本実験では、緑化植物の混合種子以外に、セダムシート（表1中：S）も3箇所工区にて施工した。

2. 3 混練方法

本実験の1工区当たりが必要とされる緑化基材の量は概ね150Lであったため、コンクリート混練用2軸強制ミキサで1バッチを50Lとして3回の混練を行いそれらを混合した後、吹付け実験を行った。混練の手順は、植物性基材・種子・浄水道汚泥および保水材との空練りを60秒、さらに曝砕竹を添加した後120秒の空練りを行った。その後、その他の資材（つなぎ材、化成肥料、水）を添加した後、120秒の混練を行った。なお、吹付け厚さは50mmを目標とした。

2. 4 調査

緑化吹付け後の調査は植生調査とし、導入した植物が健全な植生被覆を維持し、適正に斜面の性能を発揮しているか否かを確認する。さらに、その植生遷移が上位の遷移系列に向かっているかを調査した。

* 材料技術研究課

| | 1工区 | 2工区 | 3工区 | 4工区 | 5工区 | 6工区 | 7工区 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 植生基材 (Kg) | 60 | 60 | 60 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| 浄水道汚泥 (Kg) | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 0 |
| つなぎ材 A (g) | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 | 3.8 |
| つなぎ材 B (g) | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 混練水 (L) | 32 | 30 | 24 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 保水材 (g) | 300 | 300 | 200 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 曝砕竹 (g) | 350 | 350 | 350 | 350 | 350 | - | - |
| 化成肥料 (g) | 500 | 500 | - | 500 | 500 | 500 | 500 |
| 混合種子 (g) | 12 | 12 | S | 12 | S | 12 | S |
| 実測スランプ (cm) | 6.5 | 3.0 | 3.5 | 5.5 | 6.0 | 7.5 | 7.0 |

表 1 緑化用吹付け資材の配合表

調査の時期は、緑化目標や植物の導入方法に応じて適切な時期に行うことが必要であるが、施工初年度であるため、調査時期は施工後 90 日とした。調査は固定コドラート法¹⁾とした。調査コドラート（方形枠）の大きさは、目標植物が草本層（生育高 0.3 ~ 1m）であるため、0.5×0.5m(0.25m²)とした。調査項目は植物のリストアップ・被度・群度とした。

3 実験結果

3. 1 吹付け可能領域

吹付け緑化では、植生基材の吹付け厚さが重要である。そのため、吹付け厚さを 30, 40, 50 mm と変化させた実験を行った。その結果、健全な緑化を図るためには、50 mm 程度の植生基材がコンクリートブロックの上に積層されると緑化の可能性が高くなることが確認できた。吹付け厚さを厚くするためには、植生基材の粘性を高くすれば良いが、高くすることによって、吹付け用ポンプの閉塞が発生する。これらの関係を図 1 (◇印は実験値) にまとめた。この図から、混練された植生基材の柔らかさはスランプ値（コンクリートでの柔らかさの指標）で 3 ~ 7 cm が実用可能領域であることがわかった。

3. 2 緑化調査

調査時期は施工後 90 日に行った。植物のリストアップでは、いずれの工区においても導入した植物を確認することができた。次に、被度はすべての工区で被度階級 5（被度が調査面積の 3/4 以上を占めているもの）となった。また、群度はすべての工区で群度階級 5（ある種が調査区内にカーペット状に

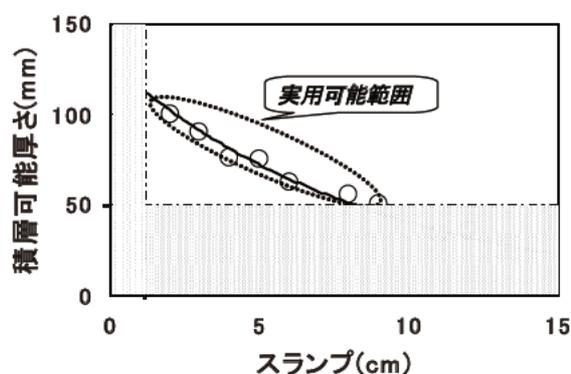


図1 吹付け資材の実用可能領域

一面に生育している状態) となった。これらのことから、安定工の指針¹⁾としては良好な結果となった。なお、それぞれの違いを確認すると、南向き斜面であった。

1工区～3工区では、3工区が1工区および2工区より僅かに緑化が劣っていた。このことは、肥料を添加しなかったことと僅かに吹付け厚さが薄かったことによる。また、乾燥に対して有利である北向き斜面の4工区～7工区は、セダムシートを施工した工区が、混合種子の工区よりも緑化の度合いは良くなった。このことは、セダムシートを施工することによって、吹付け後の降雨等による植生基材の流出が抑えられたためではないかと考えている。

4. まとめ

本事業では、浄水道汚泥を利用したコンクリートブロック積みのみ面への緑化吹付け工法の可能性を検討した。

その結果、本実験中のいずれの工区においても緑化が確認でき、植生基材としての浄水汚泥利用の可能性を見いだすことができた。

参考文献

1. 社団法人日本道路協会：“道路土工・のり面工・斜面安定工指針” p88-p133 (1999)

(本研究は環境保全基金を財源としています)