

浄水汚泥を用いた緑化吹付け用資材および工法の開発（第2報）

村上和美*, 前川明弘*

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

Kazumi MURAKAMI and Akihiro MAEGAWA

1. はじめに

現在、浄水汚泥の殆どが産業廃棄物として処分されている。ところが、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。こうした中、本事業では、これまでに自然環境への負荷が大きいとされるコンクリートブロック積み面のり面を対象として、浄水場汚泥を利用した緑化資材吹付け工法を検討した。その結果、施工時期、植生基材の保水性および肥料成分が、施工後の緑化状況を大きく左右することを報告した¹⁾。本年度は、施工時期、緑化基盤材および肥料成分に着目した検討を行った。

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、本事業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。そこで本実験では、資材は肥料取締法や土壌環境基準に合致するものであるか確認したうえで、すべて用いている。前回の実験では、吹付け基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（50 mm 程度）したもの（以下：曝砕竹とする）を使用した。基材の混練状況および施工性が著しく低下したため、曝砕竹の長さを 30mm 以下に裁断し用いることにし

た。また、粉砕した竹炭を保水剤に置き換える試みも行った。さらに、浄水汚泥中には凝集剤に含まれるアルミニウムが多く存在しているため、施肥されたリン酸は活性の鉄・アルミニウムと結合し、極めて難溶性の形態に変わる傾向が強い²⁾ことから、本実験では化成肥料と併せてリン酸（ヨウリン）も用いることにした。

2.2 配合設計

試験工区の 1 工区の面積は横 2.0 × 縦 1.5m(3m²) を基準とし、のり面は 5 分勾配とした。植生基材の配合は表 1 に示す 3 種類を設定し、それぞれの基材に対して、混合種子（芝、ヨモギなど）、セダムおよびツタの 3 種類の植物を植生することで、全体として 3（植生基材の種類）× 3（緑化植物の種類）の 9 工区にて実験を行った。

2.3 混練方法

実験の 1 工区あたりに必要とされる植生基材の量は概ね 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、それらを混練した後、吹付け実験を行った。混練の手順は、植生基材、種子、浄水道汚泥および保水剤との空練りを 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 50 mm を目標とした。

* 材料技術研究課

表 1 緑化用吹付け資材の配合

	配合 1	配合 2	配合 3
植生基材 (Kg)	60	60	60
浄水道汚泥 (Kg)	12	12	12
つなぎ材 A (g)	3.8	3.8	3.8
つなぎ材 B (g)	30	30	30
混練水 (L)	30	22	30
保水材 (g)	300	-	300
竹炭 (g)	-	600	-
細曝砕竹 (g)	350	350	350
化成肥料 (g)	500	500	500
ヨウリン (g)	-	150	150

2.4 評価項目

2.4.1 植生

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した。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。調査は固定コドラート法³⁾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。

2.4.2 時期

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、本実験では、調査時期は施工後 90 日とした。

3. 実験結果

3.1. 植生

植物のリストアップでは、ツタ工区以外の工区において導入した植物を確認することができた。被度は、ツタ工区以外の工区で被度階級 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、群度も同じく、ツタ工区以外の工区で群度階級 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³⁾による被度・群度の点で良好となった。なお、本実験で用いたツタは、下方に向けて生長する特殊なツタであり、いずれの試験工区においても定着は確認できたが施工後 90 日では、試験工区を覆うほど繁茂することはなかった。一方、植生基材の配合違いによる植生状況への影響を検討すると、植物の繁茂状態は、配合 1 > 配合 3 > 配合 2 の順に悪くなっ

た。このことは、保水剤を竹炭に置換または追加すると保水性が低下することを示しており、竹炭は多孔質材料であるものの、水分を長期的に把持する効果は少ないことが明らかとなった。また、ヨウリンを化成肥料と混合して施肥することによる効果は、施工後 90 日の時点では確認できず、植生基材に含まれるアルミニウムイオン等によるリン酸の吸着に伴う植物への影響は長期的な観察が必要と考える。

3.2. 時期

施工時期は、前回は 5 月、今回は 2 月にそれぞれ行った。前回の実験では、施工後に梅雨時期となり、その後、夏季となったため、緑化に際しては植生基材の保水性の良否がその後の植生に大きく影響を及ぼした。今回の実験では、前回の結果も踏まえ、緑化植物として、乾燥に対する抵抗性の強いセダムを追加選定した。なお、今回の施工時期は、公共事業の実施時期にも合わせており、より現実的な施工時期である。いずれの施工時期においても施工後 90 日での観察では、比較的良好な結果が得られたが、年間を通して常緑を維持することは難しいと考える。しかしながら、コンクリートブロック積みのり面の緑化対策では、初期の緑化が図られ、それ以降は、在来種の種子の飛散、定着による緑化も期待できる。したがって、10 ヶ月程度植生基材が定着されれば緑化対策としては十分であると考えられることができるため、次回に体系立てて報告をおこなう。

4. まとめ

本事業では、浄水場汚泥を利用したコンクリートブロック積みのり面への緑化吹付け工法の可能性を検討した。その結果、前回の実験と同じく、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) 村上和美ほか：“浄水汚泥を用いた緑化吹付け用資材および工法の開発”，三重県科学技術振興センター工業研究部研究報告，32，135-136(2008)
- 2) 吉田稔；“土壌のリン酸保持量測定法の諸問題”日本土壌肥料学会誌，52,4,372-374(1981)
- 3) 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” p88-133 (1999)

（本研究は環境保全基金を財源としています）