

のり面吹付け基準のスランプ値に基づく緑化基盤材の検討

東洋大学 学生会員 ○桑島 康太・学生会員 野澤 宏斗
上毛緑産工業(株) 本多 良助・東洋大学 F 会員 石田 哲朗

1. はじめに

廃棄物を再利用し還元する循環型社会が提唱されている。これまでに建設発生木材をチップ化および炭化したもの、上下水の浄水過程で生じる脱水汚泥、蒟蒻粉の製粉残渣であるとび粉など、廃棄物を再資源化した植生工が実用化されてきた¹⁾。さらなる廃棄物の有効利用のため、今回使用した基盤材には、木材の製材過程で発生する針葉樹皮が含まれている。本研究では、新たな基盤材の性質が植物の生育に適しているか検討することを目的とする。そこで、植生に適した土壌条件の評価を化学的、物理的の2つの観点より評価を行うこととした。化学的試験として、土壌のpH試験と電気伝導率試験、物理的試験には土壌硬度試験より得られた結果について報告する。

2. 使用した試料について

2.1 緑化基盤材

これは、建設発生木材をチップ化したものと、上下水道の水質浄化で生じる脱水汚泥を混合し、堆肥化したもので、緑化工の基盤材としての役割を担う。緑化基盤材の粒径加積曲線を図-1に示す。

2.2 とび粉

蒟蒻の製粉時に発生する副産物であり、純植物

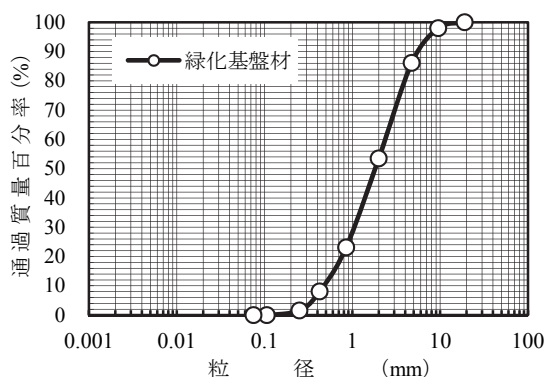


図-1 基盤材の粒径加積曲線

由来の材料である。過去の研究によって、のり面施工後、徐々に分解され、肥料養分として植物の生長を促進することが明らかになっている¹⁾。

3. 供試体作製方法

3.1 試料作製

供試体作製は、緑化基盤材の乾燥質量に対して、とび粉の乾燥質量比にて0, 3, 5, 10, 15%の割合にて加えた。この時の加水量については、日本工業規格(JIS A 1101: 2005)「コンクリートのスランプ試験方法」によって、スランプ値が5 cmを示す際の含水比を使用した。この時の含水比は、205, 190, 184, 175, 174%である。試料の混合は、電動ミキサー(230 rpm)を用いて、2分間空練りを行い、所定の含水比になるよう加水し、3分間練混ぜを行う。このときの湿潤密度は、 $\rho_t = 1.1 \text{ g/cm}^3$ とした。

3.2 土壌硬度試験の供試体

のり面に吹付けられた基盤材は、自然乾燥や風雨などの影響を受けて含水比が推移することが想定される。そこで土壌硬度の供試体は、直径10 cm、高さ12.75 cmの寸法に切断した塩ビ管に各配合試料を所定の密度に充填した。恒温恒湿室内($T=20^\circ\text{C}$, $\text{RH}=60\%$)にて上面を曝露し、7日間自然乾燥させた。

4. 試料の化学的性質

4.1 pH・電気伝導率の評価方法

植生に適した土壌のpHは、一般にpH 5.0~7.0の範囲にて適切な土壌と考えられている²⁾。植生工において最も多用されている、外来種草木種のトールフェスクではpH 5.5~6.5が適切な範囲である。さらに、苦米地らの研究によると電気伝導率の値が500 mS/m以下であれば、良好な出芽率が確保できると報告されている³⁾。そこで、地盤工学会基準

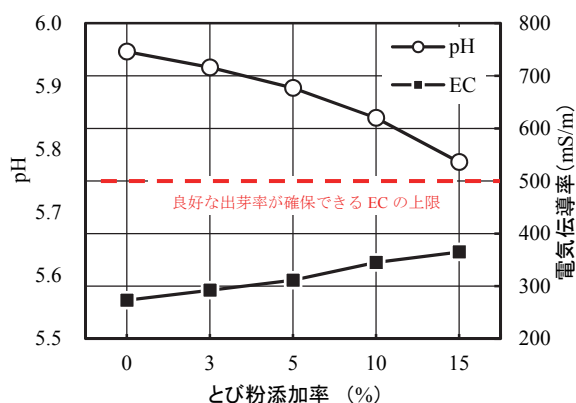


図-2 pH と電気伝導率の測定値

(JGS 0211-2009)「土懸濁液の pH 試験方法」と地盤工学会基準 (JGS 0212-2009)「土懸濁液の電気伝導率試験方法」に準拠して試験を行った。

4.2 土壌硬度の評価方法

根の伸長や定着に適し、乾燥や侵食に耐え得る土壌硬度の範囲は 15～22 mm とされている⁴⁾。そこで、地盤工学会基準 (JGS 1441-2012)「土壌硬度試験方法」に準拠して試験を行った。試験測定後、測定部の含水比の測定を行い、土壌硬度と含水比の関係性について調査した。

5. 試験結果

5.1 pH・電気伝導率試験

とび粉を加えたことによる植生への影響について pH と電気伝導率による検討結果を図-2 に示す。とび粉の添加量の増加に伴って、pH が 5.96～5.78 推移したことから、とび粉を加えることで、やや酸性に近づく傾向が確認された。電気伝導率では、273～365 mS/m に増加することが明らかとなり、これは、とび粉に含まれる肥料成分の影響と考えられる。pH の示す値が 5.0～7.0 の範囲かつ、電気伝導率が 500 mS/m 以下であることから、植物の発芽・育成に問題ないことが確認された。

5.2 土壌硬度計試験結果

土壌硬度と含水比の関係について図-3 に示す。とび粉の添加量と土壌硬度の関係に大きな違いは見られず、含水比の低下によって土壌硬度が上昇する傾向が確認された。植物の生育に適した 15～22 mm の範囲を示すとき、含水比は 100～145 %を

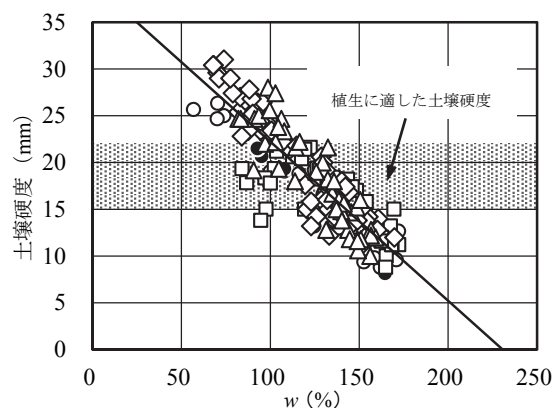


図-3 土壌硬度と含水比の関係

示した。吹付け時の含水比は、とび粉の添加量によって、174～205 %の範囲において推移する。これより、とび粉を加えることで、施工直後、植生に適した土壌環境に近づいた施工が可能であることがわかった。

6. まとめ

土壌の化学的性質として pH と電気伝導率は植生に大きな影響を与えるが、とび粉を添加した時の配合設計では、pH の値は減少、電気伝導率は増加の傾向が確認できたが、植生の適切な範囲内に収まっていた。物理的性質としての土壌硬度は、配合を変化させても大きな差は表れず、どの配合でも同じ傾向が確認できた。その時の植生に適した硬度の含水比は、 $w=100\sim145\%$ となった。

今後の課題としては、これらを基に、室内で植生試験を行い、実際の植物の発芽・育成が確認できるかの検討を行う必要があると考える。

参考文献

- 1) 石田哲朗ほか：廃棄物にとび粉を混合し資源化した法面緑化基盤材の性能評価，地盤工学会誌 Vol.59, No.7, pp. 18-21, 2011.
- 2) 土質工学会：土質調査法，pp.774-775, 1982.
- 3) 苫米地久美子ほか：青森県内の生物系未利用資源を活用した法面緑化資材の研究（Ⅱ），日緑工誌 J.Jpn. Soc. Reveget. Tech., 34 (1), 187-190, 2008.
- 4) 群馬県リサイクル緑化協会（2016）法面緑化工 PMC 工，p.4.