

V-539

洗い出し仕上げを行った火山礫コンクリートの緑化に関する基礎実験

秋田大学 学生員 城門 義嗣

同 上 正会員 加賀谷 誠

同 上 正会員 佐藤 正一

1. まえがき

環境保全や景観の向上を目的として開発された緑化コンクリートとして、ポーラスコンクリートに保水材と肥料を充填して表面に客土層を設けたものが現在使用されている。本研究では、粗骨材として軽量で吸水率が大きく多孔質な火山礫をコンクリート表面の洗い出し仕上げにより露出させ、この上に客土層を設け芝類を植栽して緑化コンクリートとしての可能性を調査した。

2. 実験概要

普通セメント(比重3.16)、川砂(比重2.55、吸水率

表-1 コンクリートの示方配合

3.34%、粗粒率2.70)、川砂利、火山礫、天然樹脂脂肪酸塩を主成分とするAE剤を使用した。表-1にコンクリートの示方配合を示す。NO.1および2は

NO	M.S. (mm)	SL (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
						W	C	S	G	AE
1	20	8.0±1	6.0±1	45.0	36.0	165	367	616	531	0.22
2	20	8.0±1	6.0±1	45.0	39.6	165	367	665	1015	0.22

粗骨材として火山礫および川砂利を使用した場合である。10×10×40cm角柱型枠に火山礫コンクリートを打設し、コテによるコンクリートの表面仕上げ終了後に、変性リグニンとオキシカルボン酸化合物の複合体を主成分とする超遅延剤20%水溶液を、500cc/m²散布し、24時間経過後水道水による火山礫の洗い出し仕上げを行った。脱型後、コンクリートのアルカリ性を除去するため70日間水中養生した後10×10×20cmの供試体に切断した。また、雨水による客土の流出を防ぐため、供試体側面の周囲にプラスチック板を貼り付けた。洗い出し仕上げを行った表面上に黒木、バーク堆肥、化学肥料を混合した客土層を厚さ1.0~3.0cm設け、これに供試体1個当たり約3.0gのオーチャードグラスとトルフェスクの種子をそれぞれ1996年9月に播種した。供試体を水平に対して45°の傾斜角を付けて東向きに実験室前に設置し、散水を行った。播種後の植物の生育状況を調査するため、7日目および60日目での平均高さや植被率を測定した。植被率を単位面積当たりの生育本数として評価した。さらに、実体顕微鏡により客土層と接するコンクリート表面上での根の生育状況と根の空隙への侵入状況を観察した。

3. 実験結果と考察

3-1 火山礫およびコンクリートの物性

表-2 粗骨材の物理的性質

表-2および3に粗骨材の物理的性質とコンクリートの単位容積質量を示す。軽量骨材の絶対比重および実積率による区分に従えば、この火山礫は絶対比重1.0未満、実積率60.0%以上のLおよびAに区分され、軽量骨材としてはポーラスで比重が小さい方である。また、火山礫を用いたコンクリートの単位容積質量は川砂利を用いた場合の75%程度で軽量II種に相当する。表-4に材齢28日における圧縮強度と曲げ強度試験の結果を示す。火山礫を用いた場合の強度の方が、川砂利を用いた場合より著しく小さいこと、圧縮と比較して曲げ強度が大きいことがわかる。なお、緑化コンクリートに用いられるポーラスコンクリートは空隙率30%、

粗骨材	比重	吸水率(%)	単位容積質量(kg/m ³)
火山礫	1.24	70.45	437
川砂利	2.55	3.34	1605

表-3 コンクリートの単位容積質量

粗骨材	単位容積質量(kg/m ³)
火山礫	1719
川砂利	2303

表-4 圧縮強度・曲げ強度試験結果

NO	圧縮強度 (kgf/cm ²)	曲げ強度 (kgf/cm ²)
1	105	23.8
2	373	45.0

キーワード：緑化コンクリート、火山礫、洗い出し仕上げ、植被率

連絡先：〒010 秋田市手形学園町1-1、TEL 0188-89-2362、FAX 0188-37-0407

材齢28日の圧縮強度が100kgf/cm²程度¹⁾であり、火山礫を用いたコンクリートの圧縮強度とおよそ対応している。

3.2 植生調査結果

図-1に測定位置による生育高さの違いを示す。コンクリートブロックを水平に対して45°の傾斜角を付けて設置したが、生育高さは傾斜上部ほど高く、トールフェスクがオーチャードグラスより高くなった。図-2に客土層厚と植被率の関係を示す。客土層厚の増加に伴って植被率は増加するが客土層厚2.0cm以上では植被率の増加程度が少ないこと、オーチャードグラスの植被率がトールフェスクより大きく緑化コンクリートには適していることがわかる。図-3および4に各植物毎の生育高さをコンクリート種別毎に比較した結果を示す。両植物とも7日目の生育高さは火山礫コンクリートの方が大きい。60日目のそれは、普通コンクリートの方が大きくなった。図-5に各植物毎の植被率をコンクリート種別毎に比較した結果を示す。両植物とも火山礫コンクリートの植被率が大きく、洗い出し仕上げにより吸水率の大きい火山礫をコンクリート表面に露出させた方が、緑化には適していると判断される。表-5に顕微鏡観察により求めた火山礫コンクリート表面上の火山礫粒子の空隙径と、これに侵入した根径を示す。最小0.1mm程度の空隙に0.01mm程度の毛根が侵入していることがわかる。火山礫の露出による凹凸部に根の強固な付着が観察されたが、普通コンクリート表面では毛根の表面気泡への侵入は観察されなかった。また、コンクリート表面への根の付着も火山礫ほどではなかった。このように火山礫コンクリートの根の生育環境の良好さが植被率が大きくなる一原因であると考えられる。

4. まとめ

さらに長期的な植生状況の調査を継続する必要があるが、粗骨材として軽量で吸水率が大きい火山礫を用いて、洗い出し仕上げによりコンクリート表面にこれを露出させた供試体上で、芝類の植栽実験を行った結果、普通コンクリートの場合よりも良好な生育状況が確認された。また、オーチャードグラスがトールフェスクより良好であった。

<参考文献>

1)足立 憲彦他：法面に適用した緑化コンクリートの長期植生調査、土木学会年次学術講演会概要集、pp. 464-465、1996。

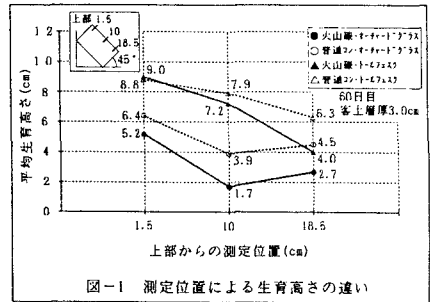


図-1 測定位置による生育高さの違い

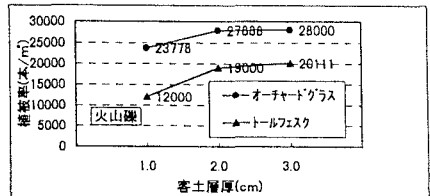


図-2 客土層厚による植被率の違い-60日目

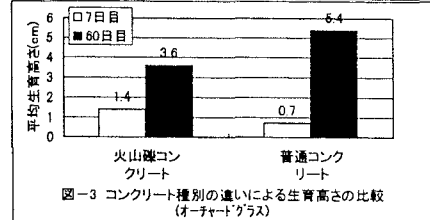


図-3 コンクリート種別の違いによる生育高さの比較 (オーチャードグラス)

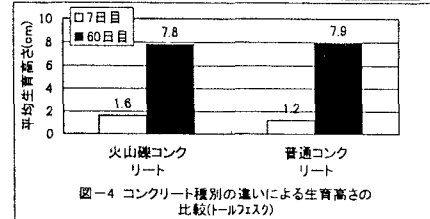


図-4 コンクリート種別の違いによる生育高さの比較(トールフェスク)

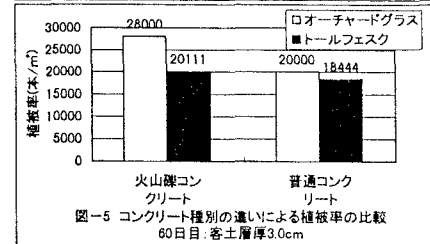


図-5 コンクリート種別の違いによる植被率の比較 60日目 客土層厚3.0cm

表-5 火山礫コンクリート表面上の火山礫粒子の空隙径とこれに侵入した根径

火山礫表面の空隙径(mm)	空隙に侵入した根径(mm)
1 0.63	0.03
2 0.95	0.20
3 0.47	0.17
4 0.19	0.03
5 0.54	0.10
6 0.13	0.01
7 1.4	0.03