

第V部門

河川河床植生へのポーラスコンクリートの適用

関西大学工学部 学生員○北川 仁美
 関西大学工学部 正会員 豊福 俊英

1.はじめに

わが国の河川は従来、治水重視であり、環境への配慮があまりなされなかった為、コンクリート三面張りの河川が増加した。しかし、現在、多自然型河川へと考え方が移行しており、河川の緑化の事例は増加してきている。現在、河川植生のポーラスコンクリート(以下 PoC)の適用の研究は進んでいる。本研究では適用場所「糸田川」に、適用植物「ミント」を実際に植生する事により河床への PoC の適用の検討を行いたいと考える。

2.実験概要

2.1 適用場所、植物について

まず適用場所として糸田川を選定し、目標圧縮強度を糸田川河床補修の際の 18N/mm^2 とした。そして、糸田川の在来種である事、寒さに強い事、アルカリ性に対する抵抗性がある事より、植生植物をミントに決定した。各種試験用に $\Phi 10 \times 20\text{ cm}$ と $\Phi 30 \times 10\text{ cm}$ の円柱供試体を5個ずつ作製した。

2.2 試験項目について

試験は次の5項目について行った。①JIS A 1108に準拠し、両面キャッピングを施し圧縮強度試験、②JCI-SP04 容積法による空隙率試験、③JCI-SP03-1に準拠し透水試験、④ $\Phi 30 \times 10\text{ cm}$ の円柱供試体(2週間養生後)を水中から出し、2ℓの水をかけた後、上面から1日1回100mlの水道を散布し、下面で回収した水のpH測定¹⁾、⑤植生試験として $\Phi 30 \times 10\text{ cm}$ の円柱供試体を使用し、2週間以上水中養生を行った後、ミントを13本・約12gずつ植生したものを、実験場・糸田川に、5cm、10cm、15cmの冠水条件とし設置した。成長率を式(1)を用いて計測した。

$$(40\text{ 日後の質量}-\text{植生時の質量})/40\text{ 日後の質量} \times 100 \quad (1)$$

2.3 供試体の作製について

ミキサは強制2軸ミキサを使用し、ペースト先練りとした。練混ぜ時間は合計420秒とし、締固めは、テーブルバイブレーター2層詰めで2秒×2の合計4秒とした。養生は、野外で28日間水中養生とした。

使用材料を表1に、配合条件を表2に記す。

また、本当に河川の緑化を求められているのか、どのような植物が求められているのか等の市民の意識調査の為に2005年1/20～2/10にかけて糸田川供試体設置付近の歩行者100名にアンケート調査を行った。

表1 使用材料

目標空隙率	20%、25%
水セメント比	25%
セメント	高炉B種ポルトランドセメント 密度: $3.04\text{ (g/cm}^3\text{)}$
粗骨材の物理特性	10～15mm砕石
	表乾密度: $2.69\text{ (g/cm}^3\text{)}$ 吸水率: $0.542\text{ (}\%\text{)}$ 実積率: $56.4\text{ (}\%\text{)}$
	15～20mm砕石
	表乾密度: $2.69\text{ (g/cm}^3\text{)}$ 吸水率: $0.542\text{ (}\%\text{)}$ 実積率: $55.4\text{ (}\%\text{)}$
混和剤	高性能AE減水剤 レオビルド8HU 密度: $1.06\text{ (g/cm}^3\text{)}$
水	水道水

表2 配合条件

水セメント比	セメントフロー値	粗骨材	空隙率
25%	180mm	10～15mm	20%
			25%
		15～20mm	20%
			25%

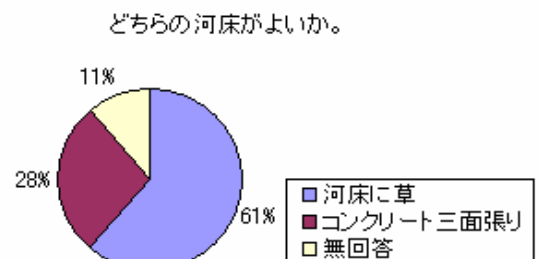
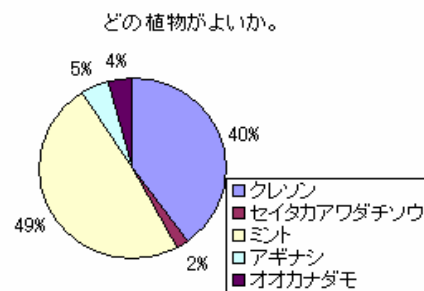


図1 アンケート結果

3. 実験結果および考察

図1にアンケート結果, 図2に圧縮強度試験結果, 図3に空隙率試験結果, 図4に透水試験結果, 図5にpH測定結果, 図6に植生試験結果, 写真1にミントの植生の様子を記す。

図1のアンケート結果より, 市民の方々も, 治水が完備しているという条件下においての河川の緑化を求めている事が分かった図2より, 目標圧縮強度を超えたのは10-15mmの空隙率20%のものであった。その透水係数は図4より, 2.4 cm/sであるとわかり, 通常の植生用より少し低い²⁾が, 今回は適用場所が河床なので, 水分補給の面では問題無いと考えられる。図5より糸田川の実験中のpHは9.52であり, 水中養生の期間が長いほどその値に近づいている事がわかる。

植生についてであるが, 図6より, 今回の成長率は冠水深さ10cmのものが全体的に高いが, 水面の中にあるミントの方が, 変色等が少なく枯れも見られなかった。粗骨材径15-20mmのものが高かったが空隙の大きさが影響したと思われる。これから春にかけて, よりミントの成長が早くなるとよりその差が大きくなると考えられる。

4. おわりに

河床の必要圧縮強度を満たした配合での植生は植生植物を選ぶ事により可能である。

また, 植生試験は時期により, 色々な条件が変わるため, もう少し長い期間をおいて様子を見ていく必要があると思われる。また, 夏場にミントが繁茂した際に空隙率により抑制できる可能性がある事が予測できる為今後の課題にしたいと思う。

コンクリート構造物は自然と対立する人工物の象徴として社会的な重要性とは別に環境の面でよく批判をうける。しかし, コンクリートの本来の力学特性を生かし, かつ, コンクリートに植生できれば, コンクリートが新たな植生材料になるであろうと期待する。

参考文献

- 1) 米澤, 佐久間, 柳橋: 「緑化コンクリートの開発と実用化」 竹中技術研究報告(1998)
- 2) 玉井 元治: 「ポーラスコンクリート技術の現状と将来展望」



写真1 植生したミントの様子

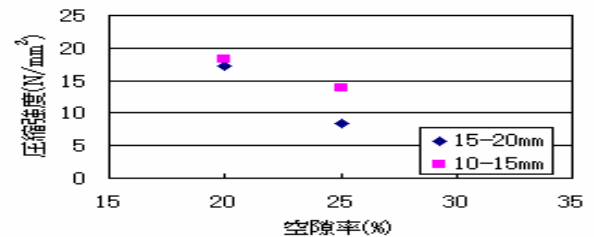


図2 圧縮強度試験結果

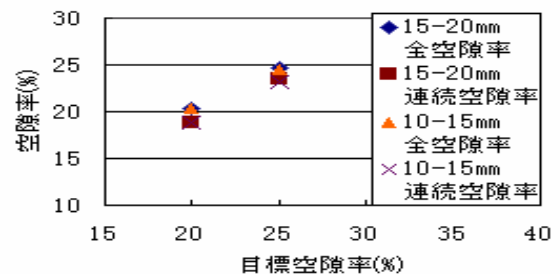


図3 空隙率試験結果

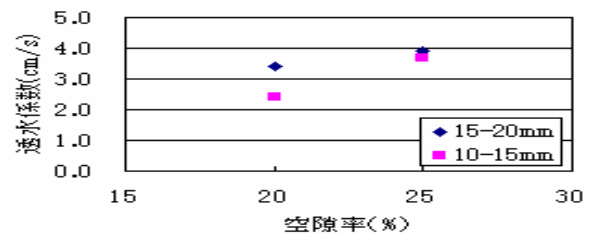


図4 透水試験結果

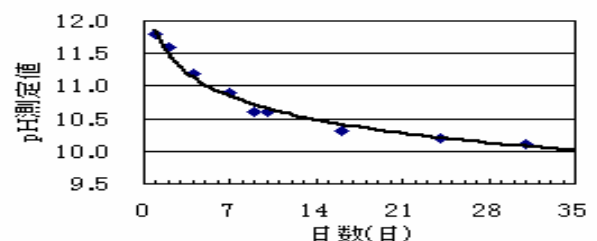


図5 pH測定結果

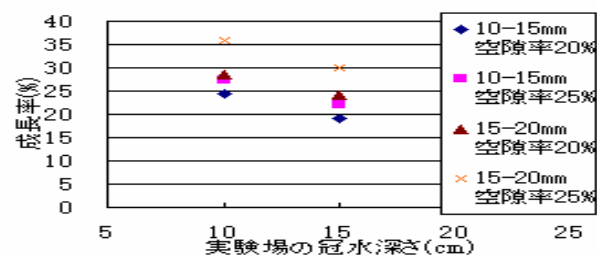


図6 植生試験結果