

# 環境に配慮した崩壊性植栽基盤材の基礎的検討

## Basic study on autogeneous disintegration of vegetation base considering water environment

○ 長原 宏憲\*, 糸田川 啓\*, 兵頭 正浩\*\*, 野中 資博\*\*\*

NAGAHARA Hironori\*, ITOTAGAWA Kei\*, HYODO Masahiro\*\* and NONAKA Tsuguhiko\*\*\*

### 1. はじめに

閉鎖性水域の豊かな水辺空間を創出するために、ヨシ原再生事業が全国各地で実施されている。しかし、宍道湖のように湖岸域の大部分（約80%）がコンクリート湖岸で整備されている水域では、波浪の影響が強く、植栽したヨシが流亡するといった報告も数多い。そこで、著者らはこれまでに、写真-1に示すポーラスコンクリート型植栽基盤材の検討を進めてきた。その結果、波浪の強い環境においても、植栽したヨシが流亡することなく生長することや、稚貝や幼魚の棲み処となることを確認している。

しかし、植栽基盤材に植栽したヨシの根茎が底質に活着した後は植栽基盤材は、ヨシの生長を阻害することおよび景観配慮の観点から形状を維持する必要性が無いことが考えられる。つまり、植栽からヨシが活着したと判断される2~3年は、植栽基盤材の形状を維持しておく必要があるが、それ以降は植栽基盤材が崩壊することが有利となると考える。

これまでに研究を進めてきた植栽基盤材は、骨材として天然骨材を、結合材として普通ポルトランドセメントを用いてきた。しかし、強度発現が大きいことからこれまでの2年間において崩壊することは無かった。そこで、本研究においては、植栽基盤材の強度評価としてコンクリート構造物解体時に発生する低品質再生骨材を骨材とした円柱供試体を、また、結合材の強度評価として膨潤性のある鑄物廃砂および粘土鉱物（汽水域の底泥）をセメントに複合した角柱供試体を作製した。それらを実湖沼に沈設



写真-1 ポーラスコンクリート型植栽基盤材  
Vegetation base

し、強度変化について明らかにした結果を報告する。

### 2. 実験概要

#### 2.1 供試体の種類について

供用後の解体コンクリートに破碎処理のみを施したものを未処理再生骨材とし、破碎処理後、練混ぜミキサーで磨砕処理を施したものを中品質再生骨材とする。これらに併せて、新規骨材を骨材とした合計3種類の円柱ポーラスコンクリート供試体(φ10×20cm)を作製した。作製した供試体の配合を表-1に示す。材令14日まで水中養生を行ったものを初期強度と定義して「コンクリート圧縮強度試験方法(JIS A 1108-1999)」に準拠して圧縮強度を測定した。また、経時的な強度変化を測定するために実湖沼である宍道湖湖岸に供試体を沈設し1, 3ヶ月後の圧縮強度を測定した。

#### 2.2 結合材の種類について

セメントに鑄物廃砂を混ぜたもの（以下 C+M）、セメントに粘土鉱物である底泥を混ぜたもの（C+S）、セメントのみ（C）を材料としてそれぞれ

表-1 円柱供試体の配合  
Mix proportions of cylindrical test pieces

供試体種類	空隙率(%)	W/C(%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )		
			C	W	G
新規骨材	30	25	241	60	1521
未処理再生骨材			247	62	1360
中処理再生骨材			204	51	1449

W/C:水セメント比, C:普通ポルトランドセメント, W:水道水, G:5号砕石

表-2 角柱供試体の配合  
Mix proportions of prism test pieces

供試体種類	W/B(%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )			
		C	M	S	W
C	30	500	0	0	150
C+M		400	100	0	150
C+S		400	0	100	150

W/B:水結合材比, C:普通ポルトランドセメント, M:鑄物廃砂, S:底泥, W:水道水

\*島根大学大学院生物資源科学研究科, Graduate School of Life and Environmental Science, Shimane University, \*\*鳥取大学大学院連合農学研究科, United Graduate School of Agricultural Sciences, Tottori University, \*\*\*島根大学生物資源科学部, Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University, キーワード: 崩壊性植栽基盤材, ヨシ, 再生骨材

角柱供試体(4×4×16cm)を作製した。作製した角柱供試体の配合を表-2に示す。材令14日まで水中養生を行ったものを初期強度と定義して「セメントの強さ試験方法(JIS R 5201-1997)」に準拠して圧縮強度を測定した。また、経時変化を測定するために円柱供試体と同様に宍道湖湖岸に角柱供試体を沈設し、1、3ヶ月後の圧縮強度を測定した。

### 3. 結果と考察

#### 3. 1 骨材強度の検討

円柱供試体の圧縮強度を図-1に示す。新規、未処理、中処理再生骨材で作製した供試体の圧縮強度を比較すると、骨材が脆い未処理再生骨材で作製した供試体の強度が最も低くなると予測していたが、結果として最も高い強度となった。考えられる要因として骨材に付着していたセメントの硬化部分が親水性を示し骨材の脆弱部となる骨材界面のインタフェース部分を改良した可能性がある。また、初期、沈設1ヵ月後、沈設3ヵ月後の圧縮強度の変化を比較すると8 N/mm<sup>2</sup>程度となり大きな差異は確認されなかった。結果的に低品質骨材を用いた植栽基盤材は、形状を維持するために必要となるといわれている10N/mm<sup>2</sup>程度の初期強度を確保することが可能であることが明らかとなった。今後も長期的に圧縮強度の経時変化について検討する予定である。

#### 3. 2 結合材強度の検討

角柱供試体の圧縮強度を図-2に示す。初期圧縮強度は、Cでは70~90 N/mm<sup>2</sup>程度と最も高く、C+MとC+Sでは30~50N/mm<sup>2</sup>程度と同程度となった。Cが最も大きい圧縮強度を示したことは当然であるが、注目すべき点は、総ての種類において初期から1ヵ月後には圧縮強度が上昇しており、1ヵ月後から3ヵ月後においては低下していることである。これは、前者においては沈積することで水中養生と同様の効果が得られ強度上昇し、後者においてはセメントの溶脱および複合材の膨潤により強度低下が生じたことが考えられた。そのため、セメントのみを結合材とした場合には初期強度が非常に高いことから結合材による強度低下には長年の年月が必要となるが、複合材料を検討することで経時的な強度低下量をコントロールできる可能性が示唆された。

#### 4. まとめと今後の提案

最も低コストである低品質骨材を使用した供試体

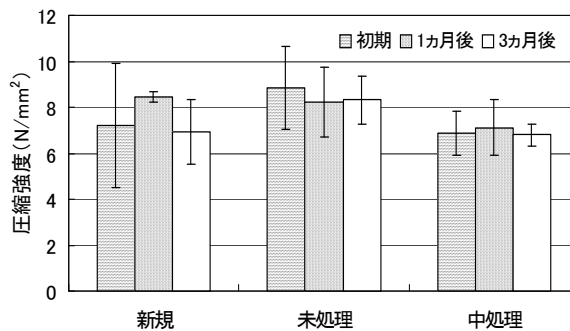


図-1 円柱供試体の圧縮強度  
Compressive strength of cylindrical test pieces

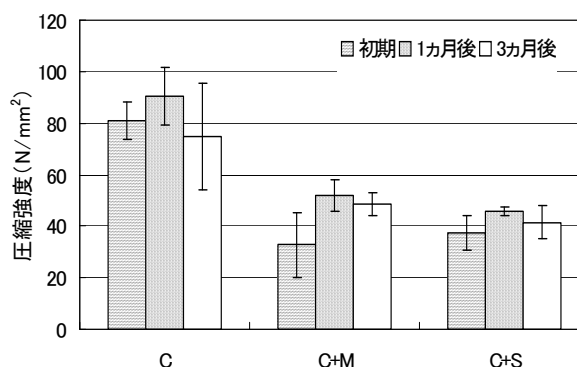


図-2 角柱供試体の圧縮強度  
Compressive strength of prism test pieces

の初期強度は形状維持に必要な圧縮強度を確保できることを確認した。また、植栽基盤材の結合材としてセメントのみを用いるのではなく、複合材料を検討することで初期強度を抑え、強度低下量をコントロールすることが可能であることが示唆された。しかし、本報で報告した結果は短期間であるため、今後も継続して強度変化の影響を明らかにする必要がある。また、現段階における提案ではあるが、骨材表面に結合材と反応する材料を吹きつけることで崩壊性を付与できる可能性が考えられるため、反応性材料について検討を進めていく予定である。

#### 参考文献

- 1) 中島良治ら (2007) : 環境との調和に配慮したポーラスコンクリート型植栽基盤材の研究, 土木学会中国支部島根会, pp13~14
- 2) 前川明弘ら (2002) : ポーラスコンクリートへの廃棄物向上に関する研究, 三重県科学技術振興センター工業研究部研究報告 No. 26, pp. 110~113
- 3) 中辻崇浩ら(2006) : 湖岸植生帯の分布を制限する波浪・地形条件, 土木学会論文集G, Vol. 62, No. 1, pp. 135-140.