

ポーラス材料を用いた海草付着のためのコンクリート表面処理工法について

九州東海大学工学部 正会員 坂田康徳

1. はじめに

近年、環境破壊が進行する中、沿岸海域における魚介類の減少傾向が顕在化している。これを阻止するには魚介類の乱獲防止や水質汚染防止もさることながら魚介類の生息環境保全が重要と考えられる。魚介類の多くは肉食性であり弱肉強食の世界にあって食物連鎖を構成しているが、その中には草食性や雑食性も多く含まれている。それ故魚介類の生息環境における海草の果たす役割は大きいと考えられる。そこでコンクリート表面を海草が付着し易いように処理したブロック等を用いて人工魚礁や藻場を構築すれば、魚介類の生息環境保全に大いに寄与できると考えられる。このような見地から本研究では、ガラス発泡骨材などのポーラス材料を用いて表面処理を施したコンクリートブロックによる海草付着に関する暴露実験を行ってその効果を検証した。

2. 実験概要

暴露実験に使用したコンクリートブロックは 30 × 30 × 15 cm の角型供試体である。実験では表面処理を行うためのポーラス材料としてガラス再生品であるガラス発泡骨材、人工軽量骨材、天然軽石、砂状パーライトおよび粉末状人工ゼオライト等を使用した。またこれらのポーラス材料をブロック表面に取り付ける方法として、予めポーラス材料をモルタルで固めて板状体にしたものをコンクリート表面に埋め込む方法とポーラス材料を直接コンクリート表面に埋め込む方法を用いた。その際、結合材の海草付着への影響を調査するため、ガラス発泡骨材使用の板状体製造に使用した結合材として、普通ポルトランドセメントと、同セメントに高

表 - 1 ブロック供試体表面部の構成と表面構造

記号	ブロック表面の構成	表面形状
A	コンクリートをそのままの状態に固めたもの	平坦で緻密
B	ガラス発泡骨材を普通セメント使用モルタルで固めたもの	粗い多孔質、凹凸あり
C	ガラス発泡骨材を高炉セメント使用モルタルで固めたもの	粗い多孔質、凹凸あり
D	ガラス発泡骨材を人工ゼオライト混合セメント使用モルタルで固めたもの	粗い多孔質、凹凸あり
E	人工軽量骨材をコンクリート表面に散布して固めその表面を平らに研磨したもの	平坦で小さな空隙あり
F	ガラス発泡骨材使用ポーラスコンクリート	豆板状、凹凸あり
G	人工ゼオライト粉末をコンクリート表面に散布したもの	平坦で緻密
H	天然軽石を普通セメント使用モルタルで固めたもの	多孔質、凹凸あり
I	粗粒パーライト(6~1.2mm)をコンクリート表面に散布して固めたもの	多孔質、細かい凹凸あり
J	ガラス発泡骨材を普通モルタル上に散布して固め、その表面を平らに研磨したもの	粗い多孔質、平坦

炉スラグ微粉末を 40% 混合したものおよび人工ゼオライト粉末を 20% 混合したものを使用した。なお板状体製造に用いたモルタルの配合は全て水結合材比 50%、砂結合材比は 1.5 とした。またブロックの躯体コンクリートには廃棄物再利用推進の観点から粗骨材として 15 ~ 5 mm のコンクリート破砕物を、また細骨材には 5 mm 以下のコンクリート破砕物と川砂を質量比で 1 : 1 の割合で混合した混合砂を使用した。実験では A ~ J まで 10 種類の表面処理を施した供試体を各 3 個ずつ作成し、その内の 2 個を暴露実験に供すると共に 1 個を実験室に保存して暴露実験前後の海草付着状況を比較検討した。表 - 1 は製作したブロック供試体表面部の構成とその表面構造を示している。

3. 結果および考察

暴露実験を行った場所は熊本県宇城市三角町の海岸である。供試体は 10 月半ばの大潮の干潮時において水深約 30 cm 程度のところに設置した。写真 - 1 から写真 - 4 は海水中に約 3 ヶ月間暴露した後の供試体と非暴露供試体を比較したものの一例である。

写真 - 1 は普通セメントを使用した通常のコンクリートブロックAの例であり、コンクリート表面が緻密で平滑なため暴露供試体には海草がほとんど付着していないのが判る。

これに比べて写真 - 2 は普通モルタル表面にガラス発泡骨材を散布して固めた板状体を取り付けたブロックBであり、褐色海草がよく付着している様子が判る。これはガラス発泡骨材を埋め込んだ表面の大きな粗い起伏と気泡に基づく大小の窪みが海草種子の付着を容易にしているためと考えられる。なお今回の実験では、暴露後の供試体BとCおよびD間には明瞭な差は見られず、結合材の相違に基づく海草付着への影響は確認できなかった。

写真 - 3 は人工軽量骨材をコンクリート表面に埋め込み、その浮き出た部分をサンダーで削り取ったブロックEあり、緑色海草がよく付着している様子が判る。またこれと同様な結果が供試体IやJでも見られた。これはブロック表面が比較的平滑であるにもかかわらず、その表面には気泡に基づく多数の窪みが存在するため、海草種子がこれに入り込んで発芽生育したのと考えられる。

写真 - 4 はガラス発泡骨材を用いたセメントペーストでまぶした豆板状のポラスコンクリート板状体をコンクリート表面に埋め込んだ供試体Fであるが、ここでも褐色海草が付着している様子が判る。これはコンクリート表面が起伏に富んでいて海草種子が付着し易かったためと考えられる。

その他、コンクリート表面に人工ゼオライトを散布して固めた供試体Gには海草付着がほとんど見られなかった。これは人工ゼオライトの微視的構造は起伏に富んでいても巨視的には供試体A同様その表面が緻密で平滑であるため、海草種子がコンクリート表面に定着し難かったのと考えられる。

4. 結論

今回のコンクリート表面への海草付着に関する暴露実験で得られた結論は次の通りである。

- 1)コンクリート表面が平滑で気泡等の窪みが少ないものには海草が付着し難い。
- 2)コンクリート表面に海草種子が入り込み易い適度な大きさの起伏や窪みを用意すれば海草が付着し易くなるものと考えられる。
- 3)コンクリート表面における海草付着に影響を及ぼす起伏や窪みの大きさは海草の種類によって異なる。
- 4)コンクリート表面への海草付着の影響はセメントの種類など化学的要因もさることながら、コンクリート表面の起伏や窪みなどの物理的要因が大きく関与するのではないかと考えられる。



写真 - 1 非暴露 (左) と暴露後 (右) の供試体 A



写真 - 2 非暴露 (左) と暴露後 (右) の供試体 B



写真 - 3 非暴露 (左) と暴露後 (右) の供試体 E



写真 - 4 非暴露 (左) と暴露後 (右) の供試体 F