

石炭灰硬化体への生物付着特性

(株) アッシュクリート 正会員 ○坂本 守
 鹿児島大学 学生員 日野 陽子
 鹿児島大学 正会員 武若 耕司
 (株) 五省コンサルタント 正会員 前田 聡

1. はじめに

石炭火力発電所等から排出される石炭灰は、エネルギーコスト抑制の観点等から今後も排出量が増加することが予測されており、その有効利用が求められている。この解決策として、石炭灰を多量に用いた石炭灰硬化体が開発され、大規模漁場造成工事である人工海底山脈事業などに適用されつつある。本研究では、海洋環境下に設置する魚礁等の構成材料として石炭灰を主材料とした硬化体を使用した場合の岩礁性生態系形成に寄与する着生生物量評価を目的として、暴露試験により、各種素材の着生基質として性能比較を行った。

2. 試験概要

本試験で使用した素材として、表-1に示すように多量の石炭灰を使用する石炭灰硬化体、石炭灰の50%を細骨材の代替として使用されているシラスあるいは水産業の副産物である貝殻(カキ殻)に置換した硬化体、また比較材料として普通モルタルを選定した。供試体は $\phi 10 \times 20\text{cm}$ の円柱供試体とし、鹿児島県錦江湾谷山港内海洋暴露場の海中部、干満帯、および飛沫帯、計3つのステージに各3本設置し、平成17年10月から1年間暴露試験を行った。供試体設置では、設置位置による付着生物量への影響がないようにランダムに配置した。暴露期間終了後、生物の付着状況を観察するとともに、その種類や量について比較検討した。

付着性物の量的評価は、湿重量および被度について行った。被度の算定方法は、図-1に示すように、円柱供試体側面を4方向から写真撮影し、写真上で中央の $5 \times 10\text{cm}$ の範囲を5mmメッシュに分割し、各マス内の優勢な付着生物を判別して各付着生物の累積面積を求め、全体に占める面積比を被度とした。なお、供試体に付着した生物は藻類、フジツボ類、ゴカイ類、貝類の計4種類に分類した。

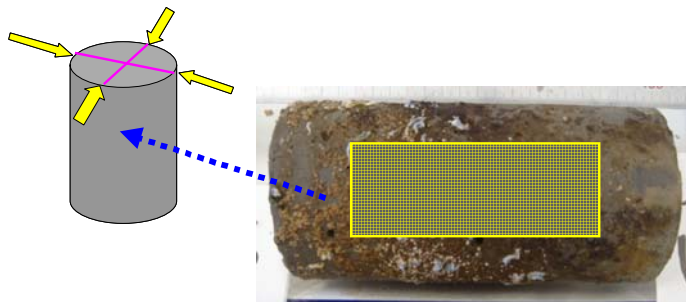


図-1 被度の観察方法



写真-1 谷山港内海洋暴露場

表-1 供試体示方配合

供試体名	単位量 (kg/m ³)						
	水	セメント	細骨材	石炭灰	シラス	貝殻	NaCl
石炭灰 100%	365	213		1180			12.0
シラス 50%	308	150		676	676		10.2
貝殻 50%	351	198		612		612	11.6
普通モルタル	285	570	1415				

3. 試験結果

①付着生物の湿重量

図-2に海中部、干満帯での各素材の供試体1本当たりの全付着生物湿重量平均値を示す。海中部では、普通モルタル供試体に比べ、石炭灰100%と貝殻50%の供試体への生物付着量がそれぞれ1.5倍と1.7倍であったが、シラス50%では若干少くなる結果となった。一方、干満帯では海中部に比べて全体的に少ないものの、シラスを50%混合した石炭灰硬化体の付着性の湿重量が最も多い結果となった。なお、飛沫帯では生物の付着は認められなかった。

海中部および干満帯ともに普通モルタルと比較して石炭灰系の素材に生物の付着が多くなる傾向にあるのは、単位セメント量が少ないことによるアルカリ溶出量が少ないことや、図-3のように圧縮強度が普通モルタルよりも低いことから分かるように、ポーラスな材料であるため、生物が表面に固着しやすいことによると考えられる。

②被度

海中部については、ゴカイ類の付着がわずかであったものの、いずれの供試体も被度の合計は100%であり、供試体種類による付着生物の大きな差異は確認できなかったが、若干貝殻アッシュにはフジツボの被度が高くなる傾向が見られた。干満帯では付着している藻類が薄いため、被度の差は湿重量の差よりも大きくなり、また貝類は付着していなかった。石炭灰系の供試体については藻類だけではなくゴカイ類やフジツボ類の付着が確認できた。特にシラスを50%混合した供試体はフジツボ類の被度が大きい結果であった。このように、石炭灰硬化体については、1年間の暴露期間で多様な生態系を形成していることが確認された。

4. まとめ

本試験により、普通モルタルに比べ石炭灰系の供試体には生物付着に対する優位性がある可能性が示唆され、この素材が魚礁等の海洋構造物に適した材料であると考えられた。今後は付着基質として素材の微細な表面粗度、細孔径分布、強度、pH等の特性との関係を調査することにより、より生物付着に適した配合あるいは素材の混合を検討していく必要があると考える。

