

## 防波堤背後域における藻場造成構造物の流動制御機能に関する研究

香川大学大学院 学生会員 ○岬 晃平 香川大学 正会員 末永慶寛  
香川大学 正会員 玉置哲也

### 1. 目的

我が国における沿岸域は、かつて多種多様な藻場が広範囲に分布し、藻場を中心とした豊かな海域環境が形成されていた。藻場は干潟とともに、海域における生物生産力の向上や環境負荷の低減等の多くの役割を担っているが、近年では、沿岸域の藻場および干潟の減少等が問題となっている。その原因は、海流の消長による水温変化、湧昇流の減少による栄養塩類濃度の低下という外部的な環境要因により引き起こされる植食性動物による食害等が挙げられる。そのため、消失した藻場の修復および造成技術の開発が多く望まれている。

本研究では、防波堤等の防災施設の背後域に形成される静穏域に着目し、藻場造成構造物設置による新たな藻場造成技術の開発を目的とした。藻場造成構造物のみでの流動制御機能については、既往研究において評価されているが、防災施設と藻場造成構造物を組み合わせ設置した場合の流動制御機能については、これまでの定量的な評価が乏しいのが現状である。

### 2. 藻場造成構造物

本研究に用いる藻場造成構造物は、図-1 に示すように着脱機能を有する高機能性多孔質体とコンクリートブロック基礎を一体化した構造物で、流動制御機能を持たせるためのステージ構造を有している。既往研究により、藻場造成構造物のみでの流動制御機能について評価されており、構造物の形状特性によって発生した湧昇流および内部から湧き上がった渦は、海藻胞子の着生および海藻根の促進に寄与することが報告されている。

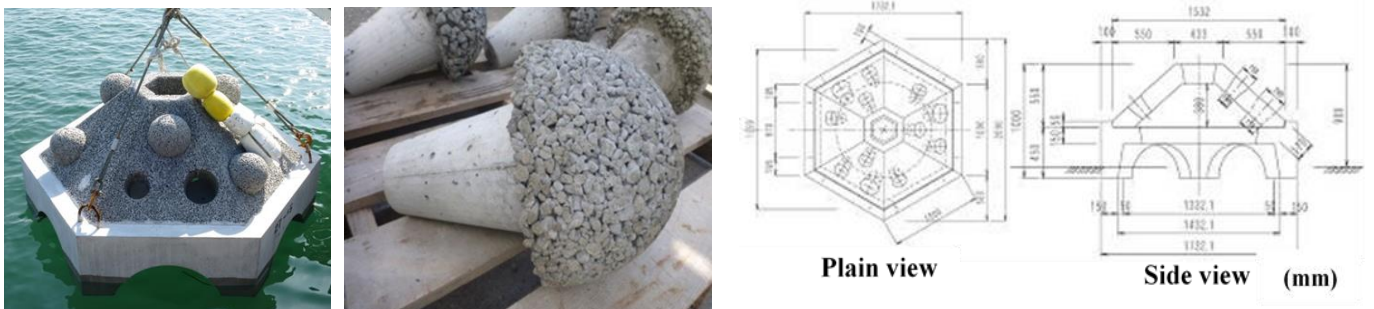


図1 藻場造成構造物（海藻の移設が容易に行えるように着脱基質を設けている）

### 3. 構造物の安定性の検討

藻場造成構造物を海底に沈設する場合の安定性について、構造物の滑動および転倒に対する安全率によって定量的に評価した<sup>1)</sup>。海底勾配の変化による安定性を検討した結果、本研究対象海域（富山湾下新川海岸地先防波堤背後域）の海象条件<sup>2)</sup>の下では、図-2, 3 より、海底勾配が $25^\circ$ 未満の場合に滑動に対しても転倒に対しても安全率の基準値である1.20以上を確保できることが分かった。

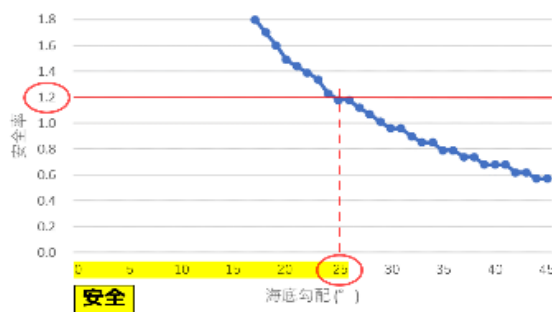


図-2 滑動に対する安全率

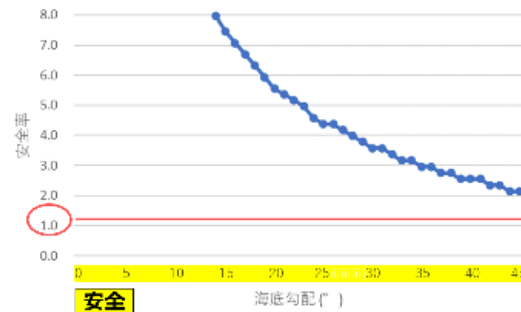


図-3 転倒に対する安全率

#### 4. 水理模型実験による構造物設置方法の検討

水理模型実験では、離岸堤と藻場造成構造物を設置した場合の流れの影響範囲について、それぞれの構造物周辺および内部に渡って定量的に評価する。また、流速減衰率を算定することにより、防災施設としての藻場造成構造物の機能を評価する必要がある。本実験は、離岸堤背後域の平坦部および離岸堤の基礎マウンド模型の斜面部に藻場造成構造物模型を配置し、それぞれの流動制御機能を検討する。そうすることで、漂砂によって構造物に砂が堆積しつつあるという現状の課題に対して、解決につながる有効的な設置方法が提案できると考える。3次元電磁流速計によって計測された平均流速をもとに、Y軸方向の流速（水平流）およびZ軸方向の流速（鉛直流）の分布を図化した。

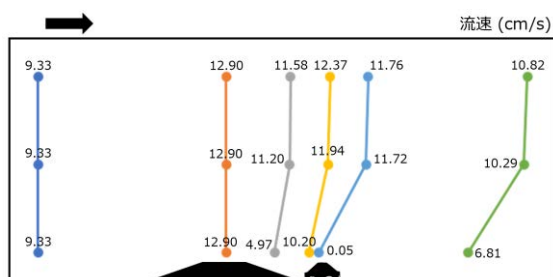


図-4 水平流（平坦部）

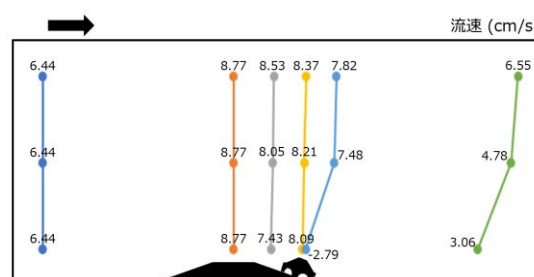


図-5 水平流（斜面部）

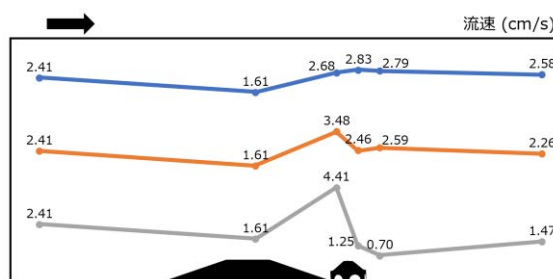


図-6 鉛直流（平坦部）

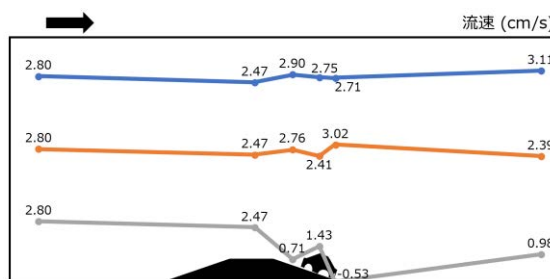


図-7 鉛直流（斜面部）

平坦部での結果と斜面部での結果を比較する。水平流については、図-4、5に示すように低位置において明らかな違いを示している。藻場造成構造物模型付近において、平坦部での流速よりも、斜面部での流速の方が増加していることが分かる。これは、海底の砂の移動が多くなることに繋がり、藻場造成構造物が砂に埋まりにくくなると推察できる。また、鉛直流についても、図-6、7に示すように低位置において明らかな違いがある。平坦部では、藻場造成構造物模型頂点で流速が減少していることにより、構造物内の突起部の上半分には砂が堆積するため、下半分にしか着生が見られないことに繋がり、模型前面と基礎マウンド模型の間で滞留域が形成されていることが推察できる。一方で、斜面部では、模型に沿って鉛直方向に流速が変化しており、滞留域を形成することなく流れていることが推察できる。このことから、藻場造成構造物を斜面部に設置する優位性が確認できた。

#### 5. 結論

本研究では、藻場造成構造物を離岸堤背後域の平坦部に設置するパターンと離岸堤の基礎マウンドの斜面部に設置するパターンを比較することによって有効的な設置方法を提案した。今後の課題は、実海域における評価であると考えられる。本研究で得られた流動制御機能が実海域に適用できるかを検証し、藻場造成構造物設置による海藻の繁茂状況および砂の堆積状況については、継続的なモニタリングが必要である。本研究では、2つの藻場造成構造物の設置場所を変えたパターンにおいて評価をしたが、複数の構造物を組み合わせたパターン等についての実験を行うことで、藻場造成構造物の最適な配置を決定できると考える。

#### 参考文献

- 1) 亀山剛史, 山地功二, 細川恭平, 松山哲也, 角道弘文, 末永慶寛: 藻場造成構造物の海底設置時における安定性向上技術, 土木学会論文集 B3(海洋開発), Vol.69, No.2, pp.1084-pp.1089, 2013.
- 2) 建設環境研究所, 北陸地方整備局 黒部河川事務局: 下新川海岸 R4 年度モニタリング調査の結果, 2022.