

5 広島湾流域圏環境再生研究～環境ブロックの作成～（第2報）

宗網洋人，平田敏明

Research on the reformation of environment in Hiroshima Bay
～ Development of “environment block”～ (2nd report)

MUNETSUNA Hiroto, HIRATA Toshiaki

The object of Research on the reformation of environment in Hiroshima Bay is to develop the making technique of the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Hiroshima Bay. Eelgrass usually needs the calm environment to grow up. Because waves and tide are drifting sands on the bottom of the sea and hinder the growth of eelgrass. So it is necessary to make the calm environment for making of the eelgrass bed. Then the object of this research is to make suitable environment for transplantation of eelgrasses by the “environment block”. In this study we made some shapes of “environment block” and examined their effect on making calm environment.

キーワード：環境ブロック，アマモ場造成，底質の安定

1 緒 言

広島県の横断プロジェクト広島湾流域圏環境再生研究において，研究課題の一つにアマモ場造成技術開発が取り上げられている。アマモの生育には，波や流れに対する底質の安定性が大きく影響し，根を張っている底質が海流や波の影響を受け易い場所にアマモは生育できない。アマモ場造成に関してはこれまで様々な研究¹⁾²⁾³⁾⁴⁾が行われているが，本研究では，アマモ場造成の際，移植したアマモが生育し易くするために，波や流れを抑制し，底質を安定させるような環境ブロックを作成することを目的としている。昨年度⁵⁾は，ブロックを作成し，回流水槽で性能評価を行った。今年度は，ブロックの作成及び性能評価を回流水槽と浅海実験施設（広島県立水産海洋技術センター）で行い，これらの実験結果を基に現場実験を実施した。

2 実験方法

2.1 ブロックの作成

作成したブロックを図1に示す。ブロックは，昨年度の研究結果⁵⁾より，流れの抑制効果が良好であったスリットブロック（スリット幅 15mm）（ ）及び，傾斜ブロック（10°）（ ）を基に， と を組み合わせ傾斜の効果を見込んで高さを低くした傾斜スリットブロック（ ），及び の形状を簡素にし，障害物として柱を立てた柱状ブロック（ ）を作成した。

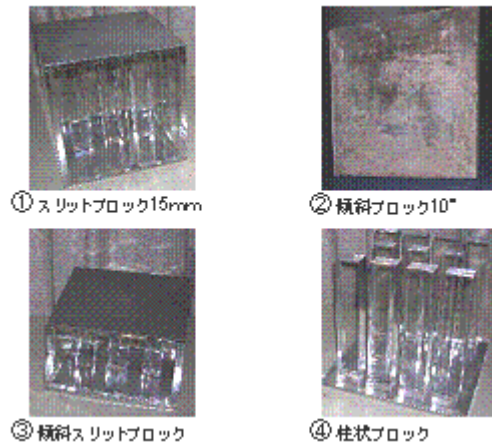


図1 作成したブロック

2.2 回流水槽におけるブロックの評価

作成したブロックの評価実験を一方向一定流速（0.4 m/s）中で行った。ブロック下流の流速測定を行い，形状毎の流速分布の違いを比較した。（実験方法の詳細は広島県立西部工技研究報告，48(2005)，5を参照）

2.3 浅海実験によるブロックの評価

昨年度⁵⁾作成したブロックの中で，流れの抑制効果が良好であったスリットブロック（スリット幅 15mm）及び，傾斜ブロック（10°）と今年度に作成したブロックについて，浅海実験施設で評価実験を行った。対照として立方体ブロックを用いた。ブロックを実験水槽内に設置し（図2），造波板により生成する規則的な波を一定期間作用させることによりブロック周辺に

生じる洗掘の様子などを観察した。造波条件は、波高 5 cm，周期 1.0 s，またブロックは海底に設置することを想定して、水深を約 40 cm とし，試験期間は 14 日間とした。

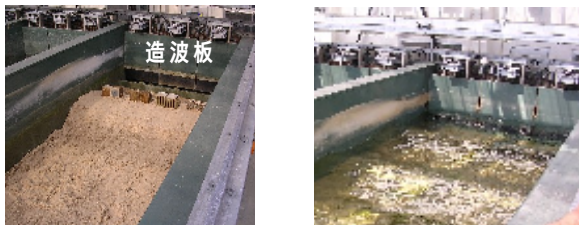


図 2 浅海実験の様子

2.3 現場実験

実海域でのアマモ実生苗移植に対するブロックの効果を確認する為、現場実験を行った。

2.3.1 現場実験用ブロックの作成

昨年度から今年度にかけて行ってきたモデル実験（後述）から，異型ブロックとして作成したスリットブロック（スリット幅 15mm）や柱状ブロックについて流れの抑制に効果があることが確認できたので，これらの結果を基に，現場実験用のブロックを作成した（図 3）。本実験では，スリット型ブロックの効果の確認を主目的とするため，形状はモデル実験用ブロックに若干の修正を加えて簡便化し，材質は塩化ビニル製として設置が容易に行えるよう軽量化したものを作成した。

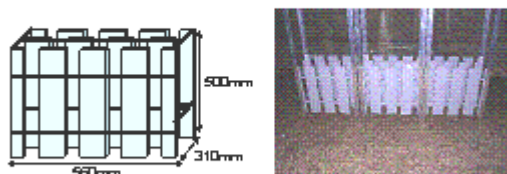


図 3 現場実験用ブロック

2.3.2 実験現場の選定と環境調査

現場実験を行う海域は，水産海洋技術センター前の浅瀬とした。この海域は，波は比較的穏やかであるが，漁船の往来により波が起こることがあり，また，アマモが生えている場所と生えていない場所があって，生えていない場所の主な原因が，波・流れによるものと考えられ，ブロックの効果を検証する海域として適当と判断した。

平均流速・平均流向の調査を石膏球（ドリスジャパン製）を用いて行った⁶⁾⁷⁾。アマモの生えている場所と生えていない場所に石膏球を 4 日間（平成 18 年 1 月 16 日から 20 日までとした。）設置（図 4）し，その間の石膏球の溶解による重量変化と，変形の状況から平均流速・平均流向を調べた。流速の算出は，ドリスジャパンに依頼した。

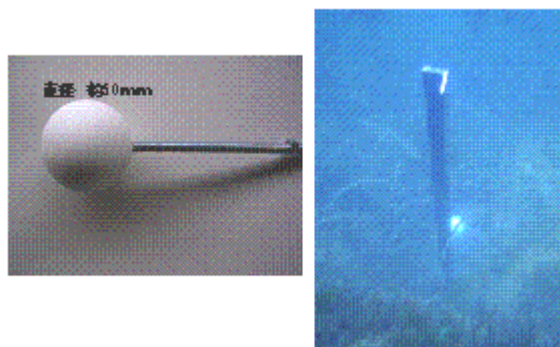


図 4 石膏球と石膏球設置の様子

2.3.3 ブロックの設置とアマモ苗の移植

調査を行った後，平均的な流向を遮る向きで，アマモの生えていない場所にブロックの設置を行った。ブロックは，塩ビ製で軽量なため，杭をブロック周辺に打ち込み，これに紐やロープで強く固定した（図 5）。



図 5 設置したブロック

その後，ブロックの平均流向に対して後方約 1m 四方の範囲にアマモ苗を約 40 本移植した。また，約 10

m離れたブロックの影響が及ばない場所にもアマモ苗約25本移植した。(図6)。アマモは、園芸用のポットに苗を4~5本ずつ植え、そのポットごと海底に移植した。ブロックの設置及びアマモ苗の移植は、平成17年3月30日~31日の干潮時に行った。

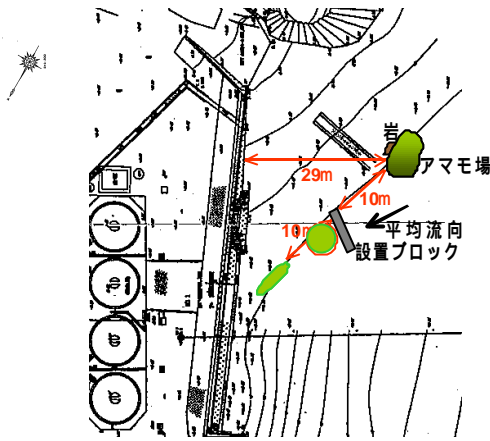


図6 現場実験図

円及び楕円の箇所にアマモ苗の移植を行った。

3 結果と考察

3.1 回流水槽におけるブロックの評価

評価は、昨年度⁵⁾と同様の方法で行った。0.1m/sごとに区分けした等速線図の作図を行い、流速0~0.2m/sの流速の範囲を流れの抑制効果が認められた範囲(以下、指標面積)とした。今年度作成した傾斜スリットブロックと柱状ブロックの指標面積と、昨年度の実験で流れの抑制が良好であったブロック(傾斜ブロック(10°)、スリットブロック(スリット幅15mm))及び基本形である立方体ブロックの指標面積を比較した。(図7)

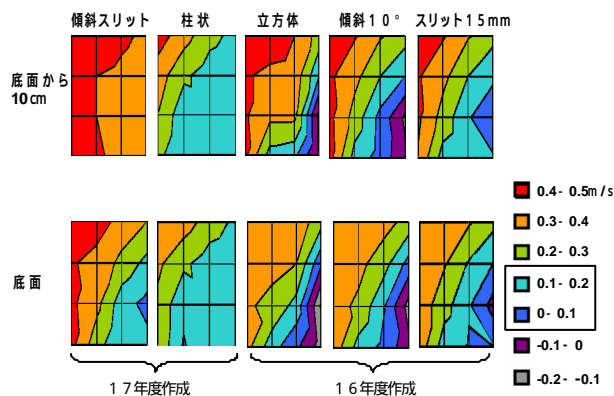


図7 ブロック下流の等速線図

傾斜スリットブロックは、高さが低いため底面から10cmの面においては、指標面積は無く、抑制効果が全く無かった。底面についても、スリットブロック(スリット幅15mm)及び、傾斜ブロック(10°)と比較すると指標面積は小さかった。

柱状ブロックは、底面から10cmの面及び底面において指標面積は、スリットブロック(スリット幅15mm)とほぼ同等に保たれており、形状を簡素化しても、同等の効果が認められた。

3.2 浅海実験によるブロックの評価

浅海実験施設でブロック周辺に生じる洗掘の観察を行い、波に対する抑制効果を確かめた。

図8左上の写真のように立方体ブロックと傾斜ブロック(10°)の洗掘の状態を比較すると、傾斜ブロック(10°)の洗掘は小さかった。

その他のブロック(スリットブロック(スリット幅15mm)、傾斜スリットブロック、柱状ブロック)についても同様に観察を行った結果、各々のブロックについて洗掘は生じているものの(図8)、立方体ブロックに生じる洗掘と比較すると小さなものであった。これらの結果から、波に対しても傾斜及びスリットの効果が認められた。



図8 洗掘の様子

3.3 現場実験

3.3.1 環境調査

設置・回収した石膏球について、設置前後の重量変化の測定及び形状変化から流速流向を求めた。重量の変化は、アマモの生えている場所で19.1g、生えていない場所で22.5gであり、重量変化から算出した各現場の平均流速は、前者が1.8cm/s、後者が3.0cm/sであった。

また、回収後の石膏球の状態（図9）から、図9中に記した三日月形の印のある側がより溶解して形が変形しているのが観察され、矢印側からの流れが主として石膏球に当たっていたことが予測された。この結果から平均流向は、南西からであることが確認できた。

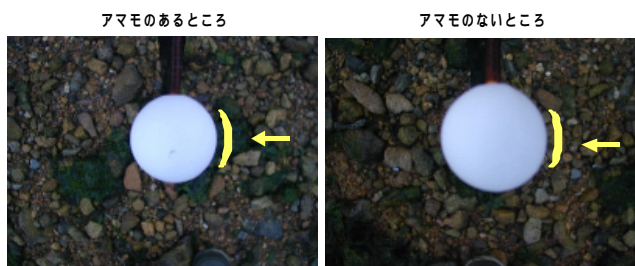


図9 石膏球の形状変化

大きさの違いは、写真撮影時の球からの距離によるものでほぼ実際は同じ大きさである。

3.3.2 現場実験経過観察

移植したアマモ苗の観察は、今後定期的に行っていく予定である。

4 結 言

作成した各種ブロックについての評価実験結果から、異型ブロックとして作成したスリット型ブロックに良好な流れの抑制効果があることが判明した。

評価実験の結果を基に現場実験用ブロックを作成した。事前に実験海域の環境調査を実施し、現場実験としてブロックの設置とアマモ苗の移植を行った。アマモ苗の育成については、今後観察を定期的に行う予定である。

文 献

- 1)川崎他：電力中央研究所報告，「アマモ場造成法に関する研究」（1988）
- 2)丸山他：電力中央研究所報告，「電源立地地点の藻場造成技術の開発第8報」（1987）
- 3)アマモ場造成技術指針：マリノフォーラム2 1 技術資料 No.49(2001)

4)広島県における藻場環境修復：広島県水産試験場(2000)

5)広島県立西部工技研究報告，48(2005)

6)古島他：海洋科学技術センター試験研究報告，「サンゴ近傍の海水運動の評価(1)」，41(2000)

7)古島他：海洋科学技術センター試験研究報告，「パッチリーフ近傍における微細流動の計測」，43(2001)