

5 環境ブロックの作成 (第1報)

宗綱洋人, 平田敏明

(Research on the reformation of environment in Hiroshima Bay)

Development of “environment block” (1st report)

MUNETSUNA Hiroto and HIRATA Toshiaki

The development of the technique to make the eelgrass (*Zostera marina*) bed in Hiroshima Bay is ours object. 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. We will transplant eelgrass plants to make the eelgrass bed, so the influence of waves and tide on growth of eelgrass that has not taken root is great. Then we developed “environment block” to make the calm environment for eelgrass plants that are transplanted.

We made 4 types of “environment block” (inclination block (10°, 20°), slit block (width of slit is 15mm or 30mm)). As a result, inclination block (10°) and slit block (width of slit is 15mm) are effective in inhibition of waves and tide.

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

広島県では広島湾流域圏環境再生研究の中で, 研究課題の一つとしてアマモ場造成技術開発を行っている。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は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)~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。本年度は, ブロックを作成し, 一方向の流れの中(当センター回流水槽)で性能評価を行った。

害物により流れが乱れ, 打消し合うことで流れを緩和する機能を具備したものを設計した。

ブロックは, アマモ場造成現場に置く実際の大きさの1/5で作成し, 水深の調整が可能な模擬海底上に置き実験を行った。また, フールド数からこのモデルでの流速は実海域の流速の約1/2倍となる。

例えば, 実際の海域での流速0.8m/sは, 本実験モデルでは, 0.4m/sに相当する。

実験条件は, アマモ場やその周辺の状況などを調査した文献値^{5)~7)}などを参考とし, 流速およそ0.8m/s (0.4m/s)を0.2–0.3m/s (0.1–0.15m/s)にまで抑制することを目標として設定した。

ここで, ()内は縮尺を考慮した本モデル実験での数値である。

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。

立方体ブロック(①)は基本的な比較形状として作成し, 傾斜ブロック(10°, 20°)(②)は傾斜によって流れを底面から遠ざけることを考慮して設計した。また, スリットブロック(スリット幅15mm, 30mm)(③)については, 図2に示すように, 流れが穏やかな時には海水を通し, 流れが激しい場合には内部の障

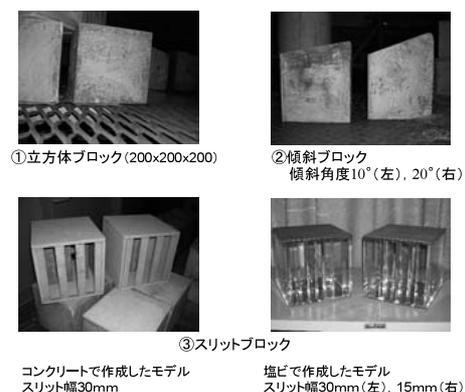


図1 作成したブロック

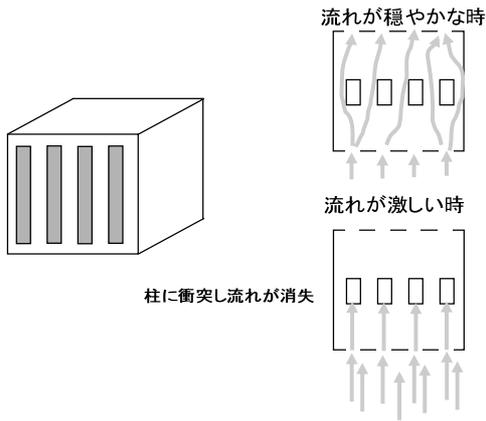


図2 スリットブロックのイメージ

2.2 ブロック形状の違いが流れに及ぼす影響

ブロックの形状の違いが、流れに及ぼす影響を確かめる実験を行った。

回流水槽中に模擬海底を設置し、その上に形状の異なるブロック(立方体ブロック、傾斜ブロック(10°)、スリットブロック(スリット幅30mm))を1個置き、ブロックより下流にある荷重計(先端に板を付け、その面に掛かる荷重を測定する)で荷重を測定した。荷重計はブロックから下流30cmの位置に固定し、流速は0~0.5m/sで変化させた。実験の様子と概略図を図3に示す。

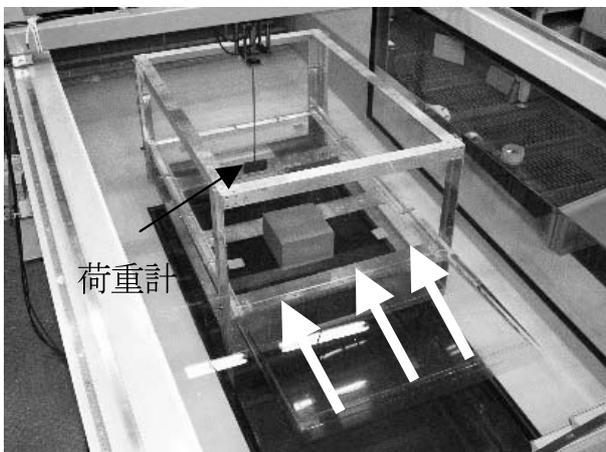


図3 実験の様子と概略図

2.3 ブロック形状の違いによる流速分布

模擬海底上に同種のブロックを3個並べて置き(図4)、図5に示すように、ブロック下流における測定範囲の●で示した箇所(16点)で荷重測定を行った。測定箇所(●)は、X軸方向に10cm間隔、Y軸方向には、ブロックより下流10cmから20cm間隔で配置した。また、底面からの距離が6, 10, 12cmの面についても同様の測定を行った。(図6)

実験には、立方体ブロック、傾斜ブロック(10°, 20°)、スリットブロック(スリット幅15mm, 30mm)の5種類のブロックを用いた。

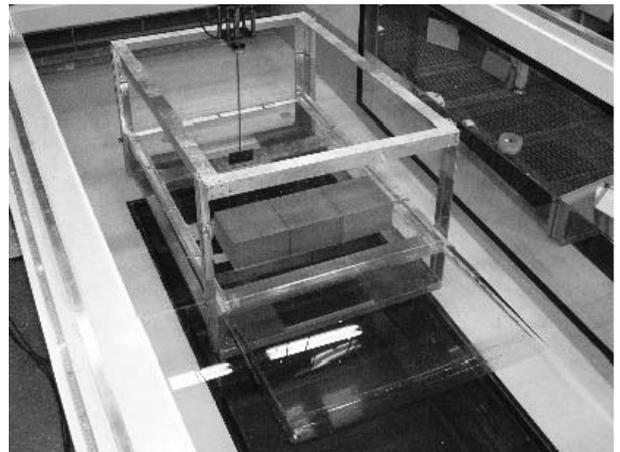


図4 ブロックを3個並べた実験状況

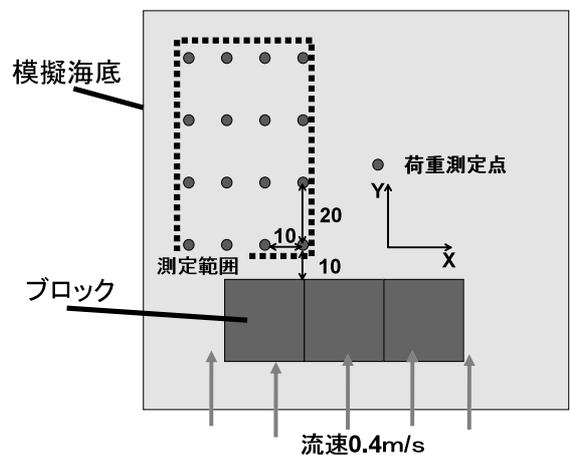


図5 荷重測定範囲とブロックの位置関係

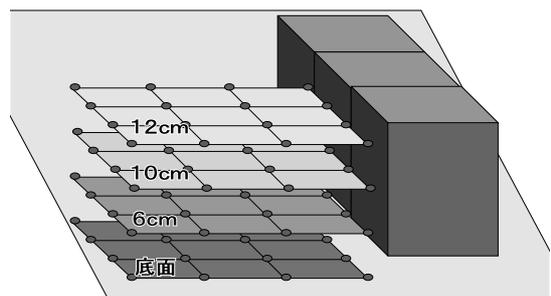


図6 荷重測定面と測定箇所

3 実験結果と考察

3.1 ブロック形状の違いが流れに及ぼす影響

ブロック形状の違いと荷重の関係を図7に示す。

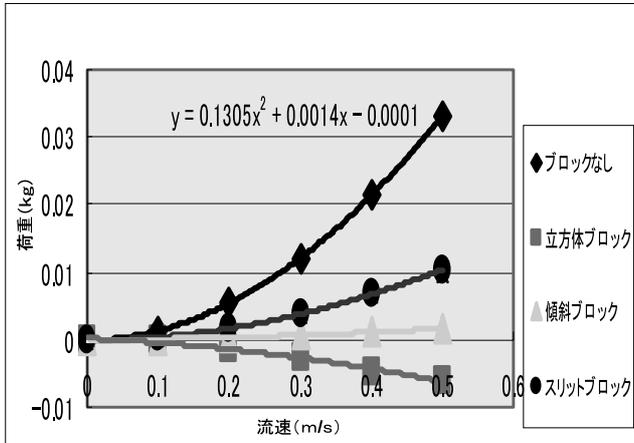


図7 ブロック形状の違いと荷重の関係

図より、流速を速くするに従って、立方体ブロックでは、荷重が負となっていることから、水流の巻き込み（逆流）があり底質の潜掘が起こり易いと考えられる。

傾斜ブロック（10°）では、流速を速くしても、荷重計に掛かる荷重は安定して低く、流れの巻き込みもみられなかった。

また、スリットブロック（幅30mm）の流速抑制効果は傾斜ブロックに比べると不十分と思われるが、流れの巻き込みはみられなかった。

以上より、流れの中にブロックを設置すると流れの抑制効果がみられた。また、ブロック形状の違いが下流の流れに及ぼす影響には大きな違いがあることが確認できた。

3.2 ブロック形状の違いによる流速分布

ブロック形状の違いによる流速分布を図8に示す（以下、図8、9での流速分布図は、正方形で表しているが、実際は図5の測定範囲を被う30×60cmの長方形である。）。

立方体ブロックでは、流速抑制効果はあるものの、A（-0.2～-0.1m/s）・B（-0.1～0m/s）の部分では水流の巻き込みがあることが分かった。

傾斜ブロック（10°、20°）では、立方体ブロックに比べ、底面からの距離が離れても目標とする速度範囲であるC（0～0.1m/s）・D（0.1～0.2m/s）の部分は安定していることが分かったが、立方体ブロックと同様に、A（-0.2～-0.1m/s）・B（-0.1～0m/s）の部分があり、巻き込みが起こっていることが確認さ

れた。

傾斜ブロック（20°）では底面との距離が離れていくのに従って、A（-0.2～-0.1m/s）・B（-0.1～0m/s）の面積が増加した。また、傾斜ブロック（10°）と比較すると、底面から離れた場所では流れの巻き込みが大きく、角度を大きくすると流れの乱れが大きくなるということが示唆された。

スリットブロック（スリット幅30mm）では、流れが殆ど抑制されることなく通る抜けることが確認できた。しかし、スリットブロック（スリット幅15mm）では、D（0.1～0.2m/s）の部分がスリットブロック（スリット幅30mm）に比べ増加しており、スリット幅を狭くすることの効果を確認できた。また、スリットを通り抜けた流れと逆流する流れが打ち消し合うため、流れの巻き込みも殆ど起こらず、底面から離れた断面でも流れは安定していた。

次に、求めた流速分布図から、測定範囲以外の流速分布の予測を試みた。その例を図9に示す。

実験は線対称であるので、求めた流速分布図を左右対称に配置し図のように作図することで流速分布の予測が可能となる。

このように、流れの状態を予測することで、ブロックを多く配置するなど、実験を行うことが困難な場合でも、ある程度、流速分布の予測が可能であることが示唆された。

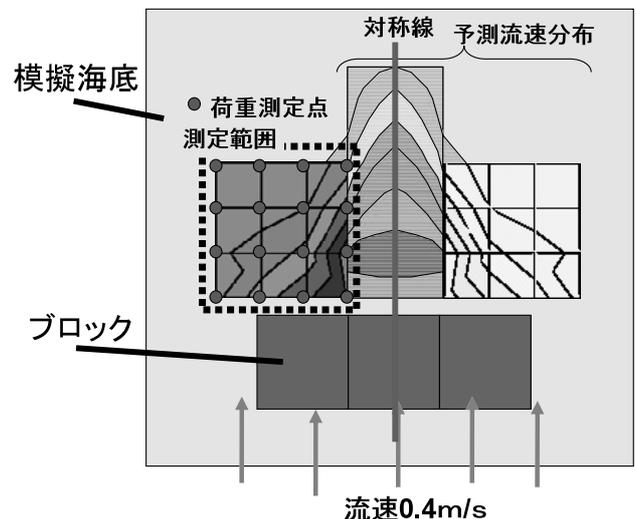


図9 流速分布予測の例

4 結 言

傾斜ブロック（10°）とスリットブロック（幅15mm）が流れの抑制に効果的で、流れの乱れも比較的小さいことが分かった。

これらの結果から、スリットと角度を併用すれば、

より底質の安定に効果のあるブロックが作成できるのではないかと知見が得られた。

また、流速分布の予測に関しては、今後コンピュ

ーターソフトでのシミュレーションと比較検討することで精度を向上させることができるのではないかとと思われる。

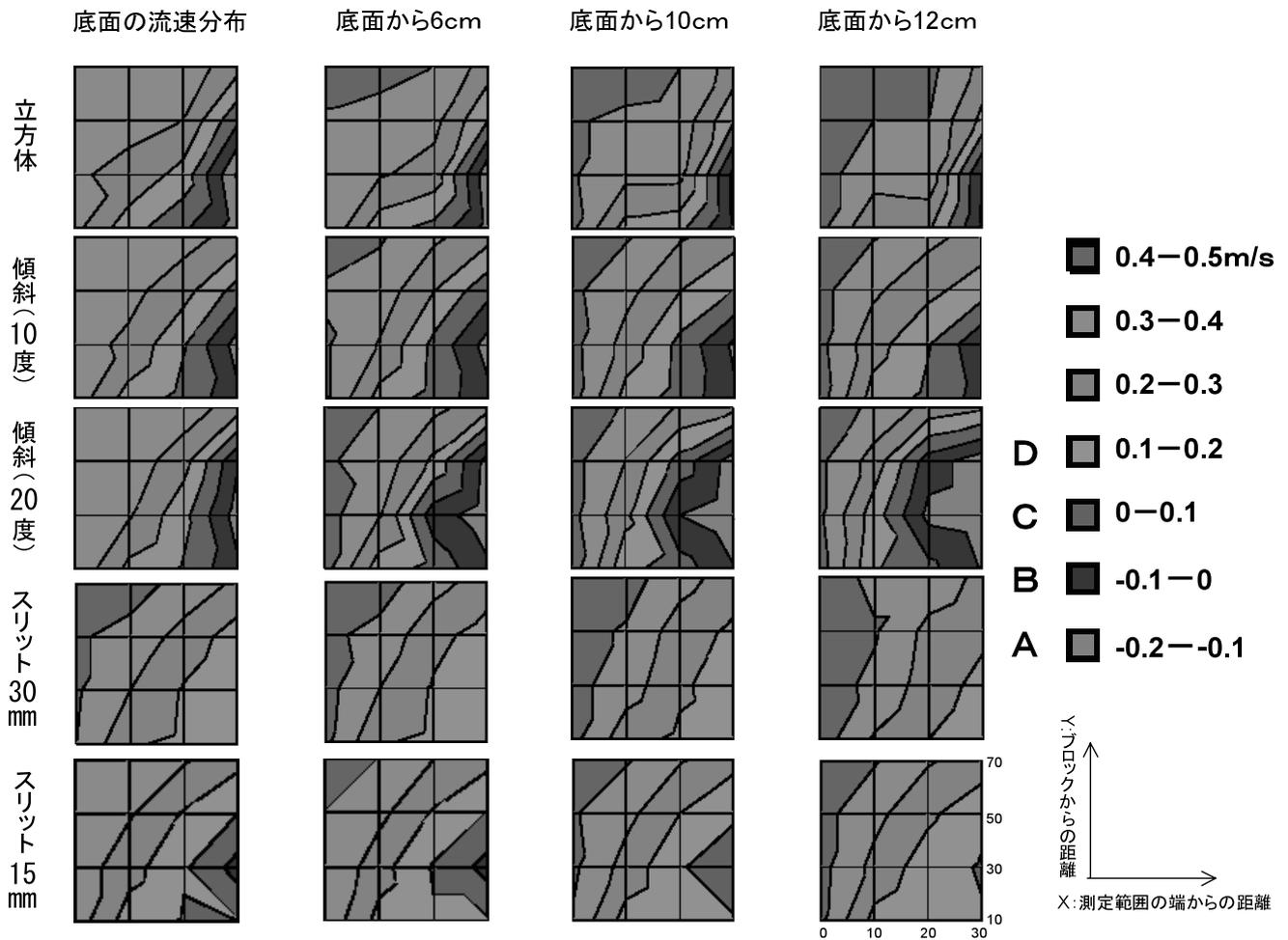


図8 流速の分布

文 献

- 1) 川崎保夫, 飯塚貞二, 後藤弘, 寺脇利信, 渡辺康憲, 菊池弘太郎: 電力中央研究所報告, 「アマモ場造成法に関する研究」(1988)
- 2) 丸山康樹, 五十嵐由雄, 石川雄介, 川崎保夫: 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21 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) 谷本照己, 星加章: 海環境と生物および沿岸環境修復技術に関するシンポジウム発表論文集 3, 71-76 (2004)
- 6) 飯塚貞二, 山田貞夫: 電力中央研究所報告, 「アマモ苗の流出に及ぼす流速の影響」(1987)
- 7) 玉置仁, 西島渉, 新井章吾, 寺脇利信, 岡田光正: 「アマモ育成に及ぼす葉上体積汚泥の影響」: 水環境学会誌, 22, 663-667 (1999)