

閉鎖性水域の流速の変化にともなう緩傾斜護岸上の付着生物の応答

徳島大学大学院 正会員 上月康則 株式会社大林組 正会員 石垣 衛
 徳島大学大学院 正会員 倉田健悟 徳島大学大学院 学生員 吉村直孝
 徳島大学大学院 学生員 ○宇都宮隆 徳島大学大学院 正会員 村上仁士

1. はじめに

都市圏を抱える湾奥部では、埋立て囲まれた閉鎖性水域が形成されることで浅場が消失した停滞域が出現し、水域環境が悪化している。このような水域の環境修復には流動環境の改善と浅場の浄化機能を回復する技術を複合的に適用することが必要であり、浅場の浄化機能を目的とした干潟・藻場・緩傾斜護岸等の造成効果については多くの成果が報告されている。一方、流動環境の改善を目的とした流況制御技術は構築されつつあるものの、その効果については海水交換率や平均滞留時間等の物質輸送を中心とした評価に留まり、技術目標である生態系の修復効果に関する研究は未だ充分ではない。本研究では、緩傾斜護岸上の付着生物群集を指標とした室内実験と現地調査により、流速場の変化に対する生物の応答を評価し、流況制御による生態系修復の可能性を示した。

2. 実験・調査方法

(1) 実験装置および実験方法

徳島小松島港沖州地区の臨海実験場にて図1に示す生物実験水槽を製作した。水槽は図に示すように、傾斜護岸模型を設置した流速場の異なる水路4本から構成されており、各水路の流速は循環ポンプを用いることで、1, 4, 7, 10cm/sec に設定した。ここで、流速場の違いのみに対する付着生物の応答を求めることを目的に、各水路の流入水量を同じにすることで滞留時間を一定にした。流入水は、港内水をポンプでくみ上げ、実験水槽へ直接導水することで、一様な水質を設定した。水路内に設置した傾斜護岸模型は、花こう岩石を図1に示すような三角柱に加工したものをを用いて、各水路に約30個敷設することで構成した。実験は、水槽に設定した各流速別の生物量調査を目的に、傾斜護岸模型上の付着生物をブラシで剥ぎ取ることで採取し、その種類・個体数・重量を計測した。

(2) 現地調査

現地調査では、図2に示す大阪湾奥部(西宮・芦屋水域)の3地区で、平成13年12月(冬季)に緩傾斜護岸の付着生物群集を調査した。当該地区は、水質や日当たりが一樣で、流速だけが異なる場所であり、流速の影響に限って検討可能な場所と考えられた。各地点の平均流速はそれぞれ4, 7, 10cm/secであり、実験水槽との比較が可能である。

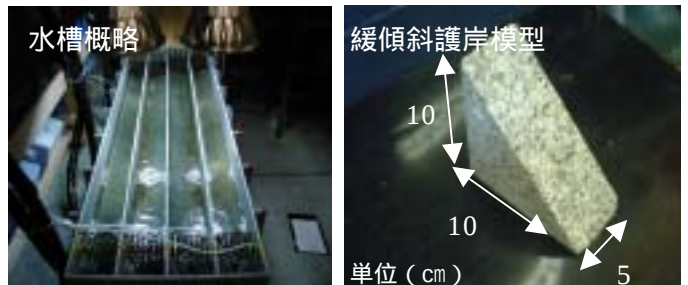
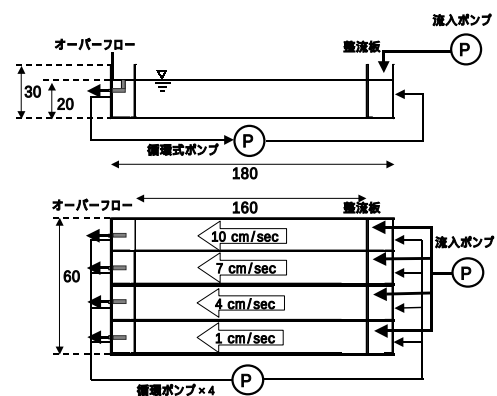


図1 実験水槽

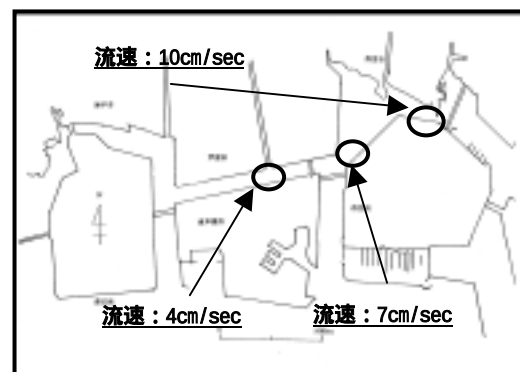


図2 現地観測地点(西宮・芦屋水域)

キーワード 流速, 付着生物

連絡先 〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1 徳島大学大学院エコシステム工学専攻

3. 実験結果

(1) 海藻類の構成

図3に実験水槽の各水路における海藻の湿重量とその構成種を示す。流速 4cm/sec 以下の水路では、停滞性水域に生息するシオミドロやアオサが繁茂する傾向にあった。また、現地調査においても平均流速 4cm/sec の地点ではアオサおよびシオミドロが優占していた。最も流速の大きい地点では、良好な環境で見られるハネモ科が確認された。

(2) 堆積物量と出現動物の食性別における構成

図4に室内実験と現地調査における堆積物量を、図5に現地で出現した動物の食性別の個体数構成比を示す。図4より室内実験と現地調査の両方において、流速が大きくなるほど堆積物量は少なくなる傾向が見られた。また、図5から現地では流速が小さいほど堆積物食動物が圧倒的に優占する系を構成し、流速が大きければ動物の種組成のバランスが良く、健全な生態系であることを示す多様性指数も高い傾向を得た。

(3) 懸濁物食動物の個体重量

また、図6に示す懸濁物食動物の個体重量に着目すると、流速が大きいほど懸濁物食動物の個体重量は大きくなっている。これは、流速を大きくすることにより、懸濁物が効率良く生物に利用されていることを示すものである。表1に実験水槽に出現した生物を示す。最も流速の大きい水路においては、比較的良好な環境で見られるシロボヤの出現が確認された。また、最も流速の大きい現地観測地点でもシロボヤが確認された。

4. まとめ

流速の変化に対する付着生物の応答について、室内実験と現地調査結果から、流速を変化させることで生物群集も一定の方向に変化することが分かった。つまり、流況制御等により水域の流速を大きくすることで、堆積物食動物が圧倒的に優占する系から、堆積物食動物と懸濁物食動物のバランスがとれた系に変化させる可能性を示せた。また、流速の大きな水路では、良好な環境でみられる付着生物が出現することから、流速を大きくすることによる環境改善が示唆された。

表1 実験水槽に出現した生物

区分	分類群	種類名	流速			
			1cm/sec	4cm/sec	7cm/sec	10cm/sec
動物	二枚貝類	ムラサキガイ	○	○		
		ホトギスガイ	○	○	○	○
		二枚貝綱 sp.	○			
	多毛類	多毛綱 spp.	○	○		○
	端脚類	ヨコエビ亜目 spp.	○	○		
	原索類	シロボヤ				○
		ホヤ綱 sp.1	○			
		ホヤ綱 sp.2		○		

(参考文献)

- 1) 川合英夫 編著 (1991): 流れと生物と - 水産海洋学特論 -, pp.191 - 215, 京都大学学術出版会
- 2) 小笹博昭・村上和男・夏戸園子・中瀬浩太・綿貫啓 (1997): 港湾構造物と付着生物との係わり, 水産工学, Vol.34 No.1, pp.45 - 55
- 3) 北原繁志・佐々木秀郎・竹田義則・伊東公人 (1998): コンブの成長に及ぼす流れの影響, 開発土木研究所月報, No.543, pp.16 - 22

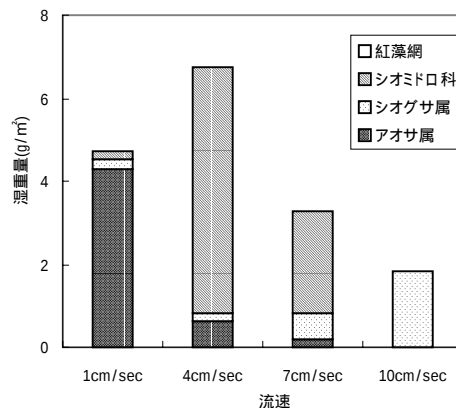


図3 水槽実験の海藻湿重量と種類

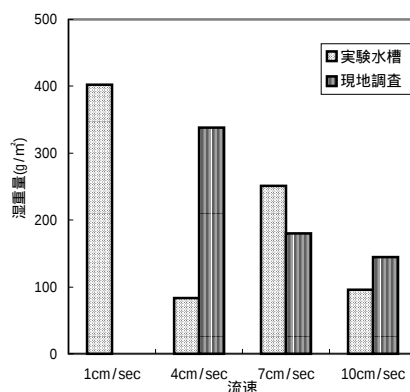


図4 堆積物量

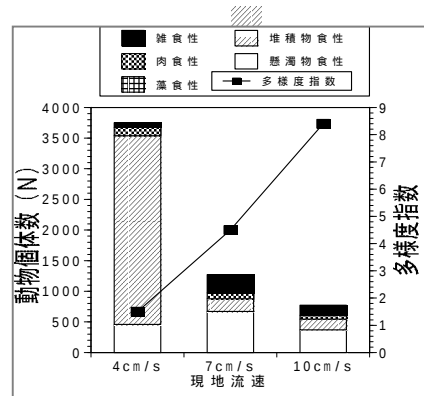


図5 動物の食性別個体数構成比

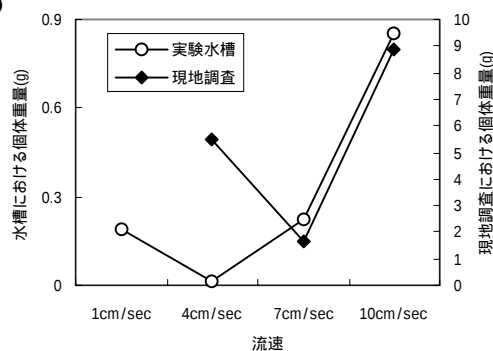


図6 懸濁物食動物の個体重量