

VII-108

光強度がおよぼす沿岸環境の付着生物特性とそれに伴う水質変化

大成建設技術研究所 正会員 岡田美穂 片倉徳男
帆秋利洋 金子文夫

1. はじめに

近年沿岸域を開発するうえで、多様な生物の生息場づくりに関心が高まっている。多様な生物の生息場となる沿岸開発を行うためには、沿岸に存在する様々な環境因子と沿岸生態系との関わりについて検討し、データベースを構築する必要がある。筆者らはこれまで付着基盤に関する条件(素材およびその粗度、干出時間、設置条件)による生物付着特性や付着生物による水質浄化能力などについて検討してきた¹⁾。本実験では沿岸環境因子の一つとして光環境に着目して調温水槽(アクアトロン)を用いた実験を行い、光条件が生物付着および水質に与える影響について検討した。

2. 実験方法

実験はアクアトロン内に設置した水槽(L440×W790×H460mm)に付着板(テフロン製、サンプリング1回あたり10枚×5回分)を設置して行った。水槽の概要を図1に、付着板の概要を表1に示す。水槽内には実海水を通し、海水中の生物が自然に水槽へ流入するようにした。実海水は東京湾湾奥部に位置する千葉県習志野市茜浜海域の海水を使用した。水槽内の水温は常に20~25℃に調温し、滞留時間は4.4時間とした。光強度はA(100) B(40)、C(0)(いずれも単位は $\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$)の3条件を設定し、明暗条件は明:暗=12H:12Hのサイクルとした。付着生物については、生物付着の進行に応じて付着板をサンプリングし、クロロフィル測定および目視観察によって調査を行った。また各水槽内の水質については、pH、DO、DOC、窒素、リンの測定を定期的に行った。なお実験は夏期(H8年4~8月)および冬期(H8年12月~H9年3月)に実施した。

3. 結果

図2にH8年夏期の実験で得られた各条件の海水中的pHとDOの35日目までの経日変化を示す。光を当てた条件は、光を当てない条件に比べてpH、DOともに常に高くなる傾向がみられた。また図3にH8年夏期の実験で得られた各条件の海水中的クロロフィルa量の35日目までの経日変化を示す。海水中的クロロフィルa量は27日目までは光が強い条件ほど多い傾向にあったが、35日目には光が強い条件が最も少なかった。また図4にH8年夏期の実験でサンプリングした付着板のクロロフィルa量の35日目までの結果を示す。付着板のクロロフィルa量は光を当てたA、Bの条件では日を追うごとに増加したが、その傾向は光が強い条件ほど強かった。図5にH8年夏期の実験で得られた各条件の海水中的硝酸イオン濃

キーワード: 沿岸環境、光強度、付着生物、水質

連絡先: 〒275 千葉県習志野市茜浜3-6-2 TEL 0474-53-3901 FAX 0474-53-3910

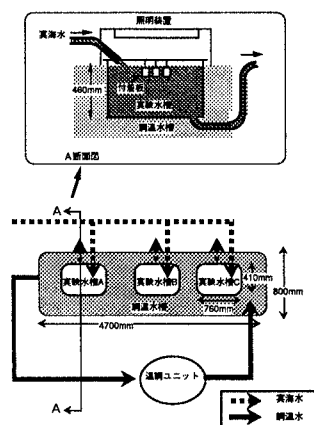


図1 水槽の概要

表1 付着板の概要

付着板の種類	大きさ(mm)	材質
分析用付着板	20×40	テフロン
生物同定用付着板	100×100	

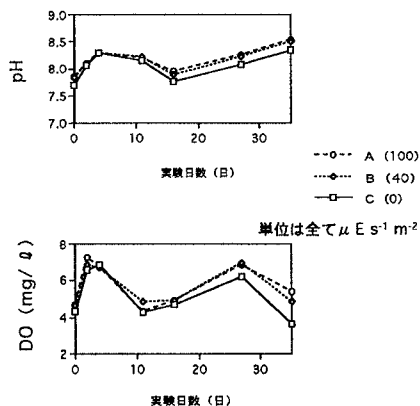


図2 各条件のpHとDOの経日変化(H8年夏期)

度の35日目までの経日変化を示す。光を当てた条件の硝酸イオン濃度は35日目にはほぼ0の状態であった。なおDOCも条件によって異なる経時変化がみられた。表2にH8年夏期の実験における35日目の付着板で確認された付着生物リストを示す。H8年夏期の実験では35日目まで大型生物は確認されなかった。35日目の動物は、光条件によって付着生物種が異なり、一番光の強い条件Aでは懸濁物を主な食物とするフジツボ類やホヤ類が観察され、条件Bではフジツボ類と有機泥を主な食物とするゴカイ（底棲目）が観察された。また35日目の海藻は一番光の強い条件のみで観察され、湿重量は0.25mg/cm²であった。

4. 考察

本実験では光強度の強い条件でpHとDOが高くなる傾向が得られた。これは、光の強い条件において第一次生産者である藻類の光合成が活発になったためと考えられる。微細藻には大きく分けて浮遊性のものと付着性のものがあるが、浮遊性の微細藻由来と考えられる海水中のクロロフィル量は、27日目までは光の強い条件において多い傾向にあるものの、35日目には他の条件より少なくなっている。このような結果となったのは、以下のような原因によるものと思われる。35日目には、光を当てた条件A、Bともに海水中の硝酸イオンがほとんどない状態である。光の強い条件Aでは、付着性微細藻由来と考えられる付着板のクロロフィル量が多く、海藻も付着している²⁾。そのため条件Aでは、付着性微細藻や海藻も海水中の窒素を取り込み、それによって浮遊性微細藻の取り込める窒素量が制限されたものと思われる。そして窒素欠乏によって浮遊性微細藻の増殖も制限され、海水中のクロロフィル量が低下したものと考えられる。一方、条件Bでは付着性微細藻や海藻が少ないために海水中の窒素の多くが浮遊性微細藻に取り込まれ、その結果微細藻の増殖が活発化したものと考えられる。またその他にも条件Aでは大量のホヤ類の付着が目視によって観察されている。ホヤ類は植物プランクトンをはじめとする海水中的懸濁物を主な食物とするため、条件Aではホヤ類による浮遊性微細藻の摂食がさかに行われたものと考えられる。

5. まとめ

本実験では環境要因の一つである光条件の違いが、付着生物だけでなく水質にも影響を与えることが明らかになった。また沿岸環境において、傾斜護岸等の設置により光の当たる生息環境を創造することは、付着生物相を豊かにし、海水中の栄養塩類の取り込みを促進させることが示唆された。

参考文献

- 岡田, 橋本, 片倉, 金子 (1996); 土木学会第51回年次学術講演会概要集 第7部, P446-447
- 岡田, 片倉, 帆秋, 金子 (1997); 第31回水環境学会年会講演集, p362

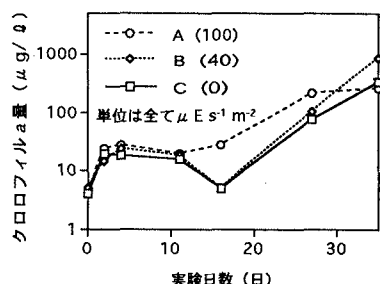


図3 各条件の海水中のクロロフィルa量の経日変化（H8年夏期）

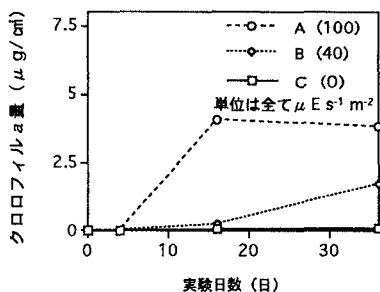


図4 付着板のクロロフィルa量の経日変化（H8年夏期）

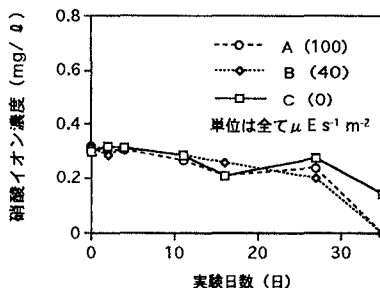


図5 各条件の海水中の硝酸イオン濃度の経日変化（H8年夏期）

表2 付着板で確認された付着生物（H8年夏期・実験開始後35日目）

条件	光量子 ($\mu\text{E}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$)	バクテリア	光合成生物		動物	
			微細藻	大型海藻	メイオベントス	大型動物
A	100	○	○	○	○	○
B	40	○	○		○	○
C	0	○			○	○