

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○仁木将人

京都大学大学院工学研究科 フェロー 酒井哲郎

1. はじめに

人工海浜などが造成される場合、市民利用の観点から安全性や景観が重要視される。そのため、閉鎖性が強くなり、海水交換率が低く、波当たりの弱い水域となる。また、自然の磯が持つべき潮だまりや亀裂、裂隙といった磯浜の生物の棲みかとなるべき微地形が再現されることが少ない。このためこうした水域で水質の劣化や出現生物層が貧困になるといった問題も生じるものと予想される。今後自然の創造、回復技術として磯浜の造成を考えた場合、造成後数年にわたる追跡調査から人工海浜の抱える問題点について考察しておくことが造成技術の確立に対して役立ものと考えられる。しかし、そうした追跡調査は行われるようになったばかりであり、特に干潟に比べ磯浜のものは少ない。そこで本研究では、明石市大蔵海岸に新規造成された人工磯浜で造成直後から4年間継続的な観測を水質と生物の両面から行い、得られたデータからここでは特に水質項目を中心に考察を行った。

2. 観測の概要

明石市大蔵海岸は、明石大橋を望む東播海岸の中央に位置している。調査はその西側半分に造成された人工の磯浜で行われた。磯浜は護岸堤により外海から隔てられており、石積みによって囲まれた遊水部と、さらにその内側に石積みと護岸により護られた静穏域のタイドプールを有している。遊水部の水深は約2.2m、幅約400mであり、開口部を通して波浪の進入がある。タイドプールの水深は平均で約0.5mであり、干潮時には多くの部分が干出する。また、タイドプールの底質は粒径約2cmの様な礫により構成され、遊水部に近い辺りに巨石が配されている。調査は供用開始直後の2月(冬季)からはじめ、原則的には5月(春季)、8月(夏季)、11月(秋季)の3ヶ月毎に、年4回行われた。

3. 水質観測結果

(1) 一般水質項目

図-1 に一般水質項目として観測されたものの中から水温、塩分濃度、COD、DO 飽和度の観測結果について示す。ただし遊水部の水質に関しては、補完調査として行われた観測では計測されていない。タイドプール水質に関しては2点で調査が行われているがここではその平均値を使用した。

水温は遊水部とタイドプールの間に大きな差は見られないが、春季や夏季はタイドプールが1~2℃高く、特に夏季には30℃を超えている。秋季や冬季は反対に遊水部で高く、タイドプールでの年間の温度変化の幅が大きいことが分かる。

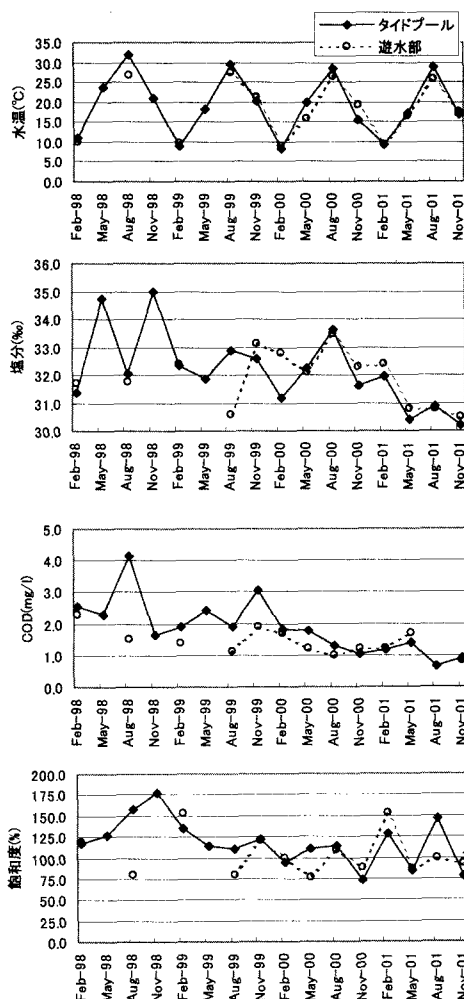


図-1 一般水質項目の観測結果

塩分については、1999 年 8 月の観測では 2.5‰遊水部が低く、同年 11 月と翌年の 2 月の観測では逆に遊水部が高くなっている。それ以降両地点の観測結果に違いはあまり見られないが、若干遊水部で高い。ただし夏季に関しては遊水部と同程度かタイドプールが高い。COD は、0.5～5.0mg/l の間で値が推移している。2000 年 8 月まではタイドプールでの値が遊水部よりも総じて高くなっているが、それ以降に関して同程度の値で変化している。4 年間の平均値は遊水部で 1.4mg/l、タイドプールで 1.9mg/l となり、同地点で行われたバックランド調査の年平均 0.8mg/l と比べると両地点とも高い値である。生物の生息と関わりの深い DO 飽和度については、タイドプールと遊水部の間に差は見られない。タイドプールでは飽和度が 100%を超えることがしばしばあり、ほとんどの期間過飽和の状態である。タイドプールでの最低値についても、2000 年 11 月の 6.4mg/l (飽和度 73%) と生物の生息に問題があるような濃度ではない。

(2) 栄養塩項目

図-2 に栄養塩項目として観測されたものの中から全リン、無機態リン、有機態リンを示す。なお窒素に関しては観測を行っているが、紙面の関係上省略した。また、タイドプールは 2 地点の平均値である。

全リンでは 2 月に行われる冬季観測で若干遊水部が高い値を示すが、それ以外の季節ではタイドプールで高く、その平均値は遊水部で 0.026mg/l、タイドプールで 0.034mg/l である。遊水部では明瞭な季節的な傾向はあまり見られないようであるが、タイドプールでは冬季に低く夏季に高い傾向が見られる。リン酸態リンでは全リンと反対に季節を問わず遊水部で高くタイドプールで低い。その平均値は遊水部 0.016mg/l に対してタイドプール 0.012mg/l であり、その変化の幅は小さい。有機態リンに関しては全リン同様にタイドプールで高く、その平均値は遊水部 0.010mg/l であるのに対してタイドプールでは 0.022mg/l と倍以上の値を示している。また、全リン同様にタイドプールの有機態リンは夏に高く冬に低い傾向を示しており、全リンのそうした傾向は有機態の影響であることが分かる。全リンに占める有機態・無機態の割合は、遊水部で有機態 37%、無機態 63%であるのに対して、タイドプールで有機態 65%、無機態 35%と逆転している。

紙面の都合上省略したが、窒素に関してもリンほど明瞭ではないにしろ同様な傾向が現れており、全窒素ではほとんどの期間でタイドプールの値が遊水部より高い。また全窒素に占める有機態・無機態の割合は、遊水部で有機態 62%、無機態 38%、タイドプールで有機態 76%、無機態 24%と、リンのように有機態と無機態の割合が逆転するようなことはみられなかった。

4. おわりに

一般水質項目や栄養塩類の考察から判断すると、明石市大蔵海岸タイドプールでは、遊水部と比べ栄養塩に関して有機物由来の変化が見られる。特にリンに関して夏に高く冬に低い傾向が見られる。これは有機態リンの濃度が夏に高くなることによると思われる。また、夏季の DO の飽和度などを見てもタイドプールは静穏域であるにもかかわらず、遊水部よりも高い値を示す事があり、生物活動に伴うような酸素の生産があるのではないかと推測された。

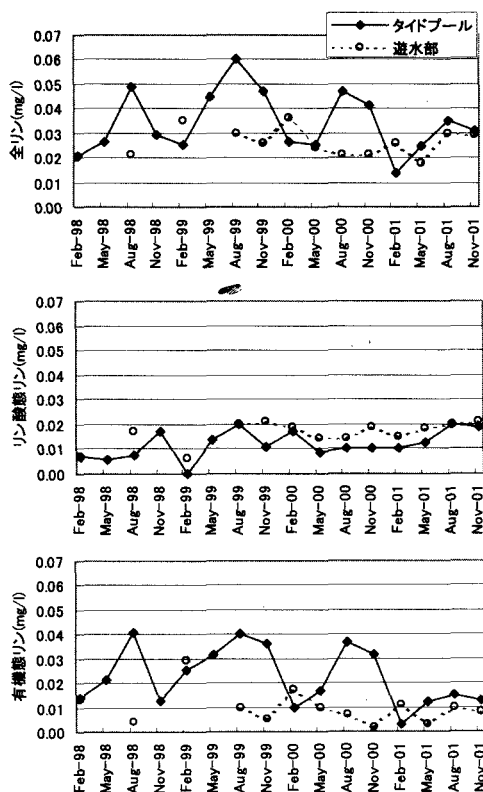


図-2 リンの観測結果