

第Ⅱ部門 付着生物と水質を指標とした環境評価手法の大阪湾における適応の検討

関西大学大学院理工学研究科 学生会員 ○渡邊 義徳
兵庫県県土整備部土木局港湾課 正会員 市瀬 友啓

関西大学環境都市工学部 非会員 堀下 栄太郎
関西大学環境都市工学部 正会員 島田 広昭

1. はじめに

港湾・海岸事業の実施にあたっては、環境アセスメントを検討するための生物環境調査が実施されることがある。しかしながら、こうした調査の実施に際しては、費用面や工程等の事情により、調査時期や時間帯等の条件が限定されることが多いのが現状である。

そこで本研究では、これまで、東播海域で行われてきた、生物生息環境や漁場環境を簡便かつ定量的に評価できるハビタット評価手続き¹⁾を用いた、潮間帯付近の付着生物と水質を指標とした環境評価手法を別の海域である大阪湾沿岸（大阪府）に適応することが出来るか検討した。

2. 研究概要

1) 調査地点および調査概要

調査地点は、図-1 に示す大阪湾（大阪府）に面する湾奥から湾口にかけての4地点の人工海浜に設置された石積突堤や人工磯等の周辺とした。

調査は、1998年9月から2013年1月にかけて合計21回実施し、付着生物の確認種数、水質(水温、塩分、pH、DO、COD)、および気象(気温・風向・風速等)を測定した。なお、二色浜の調査については、第13回調査より追加し、2011年7月から2013年1月にかけて合計9回実施した。また、長松の調査については2012年11月以降工事のため調査を行っておらず、調査回数は合計18回である。

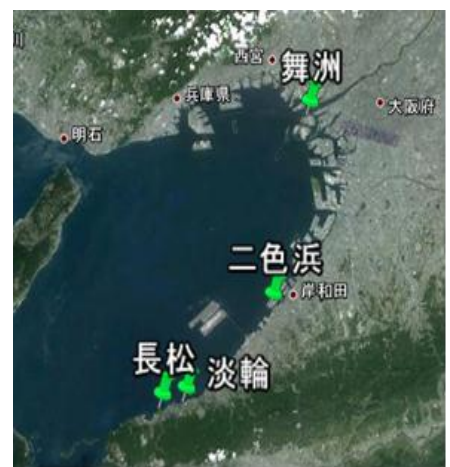


図-1 調査地点

2) 調査結果

確認種数は、湾口に向かうにつれて多くなる傾向にある。確認種数は長松（第6回）の37種が最大であった。

水質に関しては、淀川河口にある舞洲で塩分が低くなっているが、他の3地点では大きな差が出ていない。pH、DOにおいては、どの地点においても同様な値であった。CODは、図-2で示すように、湾奥部にある舞洲で高く、湾口に向かうにつれ低くなる傾向がある。確認種数との関係からCODが低い海域ほど生息している種数が多いことが伺える。

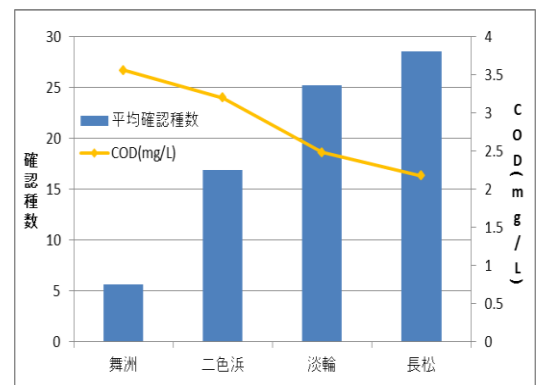


図-2 確認種数と各調査地点のCOD

3. 大阪湾への適応

1) 風浪の影響

SIモデルの構築にあたり、風浪の影響を考慮することでモデルの精度向上につながることを古林ら²⁾の研究により示唆されていることから、この方法に従い風浪の影響を考慮する。表-3に示すように各調査地点で風浪の影響を受けない風向が存在する。これは、陸側からの風の場合は調査地点の風浪に殆ど影響しないためである。この風向以外で4m/sを超える風速を観測した調査を除外する。

2) SI モデルの構築

HEP による予測モデルの構築は、調査結果やその他の既存文献を勘案しつつ、基本的に橋中ら³⁾の方法および、水産用水基準に従い、4項目のSIモデル SI_p 、 SI_s 、 SI_D 、 SI_C の構築を行った。また、大阪湾での適応が可能かを検討するためにSI直線は東播海域で作成された古林ら²⁾のものを採用し、本研究のSIモデルを構築した。これを図-4に示す。

SI_p におけるSI直線は、基準となる $SI=1$ の点を包括していなかったことから、これを包括し、元の直線を大きく逸脱しない直線とした。 SI_C は $SI=1$ の点を包括しているものの、半分以上の点を包括していないことから、大部分を包括し、元の直線を大きく逸脱しない直線に修正した。なお、直線に包括できなかった点は除外の対象とした。

3) HSI モデルの構築

HSIモデルの構築についても、橋中ら³⁾の方法に従い、SIのうち最小のものが付着生物の生息環境に大きく影響を与え、そこに生息できる種数を制限するとし、各SIを式(1)に示す限定要因法によって統合し、HSIモデルを構築した。

$$HSI = \min(SI_p, SI_s, SI_D, SI_C) \cdots (1)$$

構築したHSIモデルにプロットした点が、原点と最大値を通る直線よりも右下部にあり、直線の付近にあることからモデルの妥当性が伺える。

表-3 調査に影響を与えない風向

調査地点	風向		
長松	南	南東	南西
淡輪	南	南東	南西
二色浜	北	北東	
舞洲	南	南東	

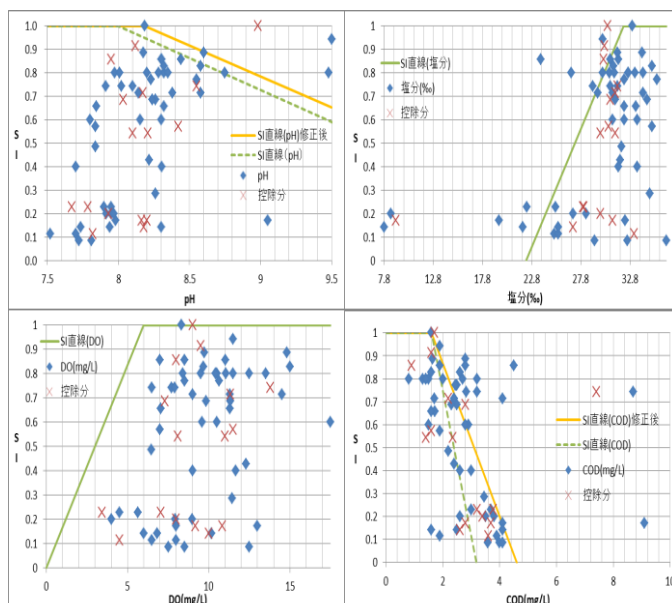


図-4 構築したSIモデル

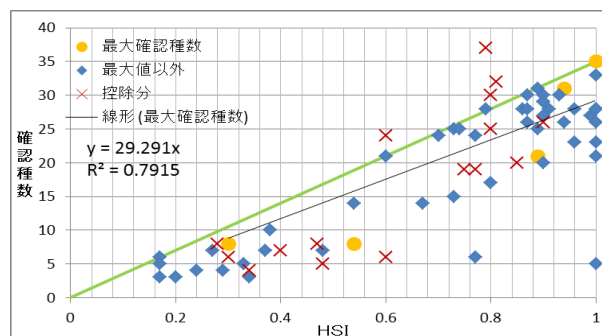


図-5 構築したHSIモデル

4. 結論

- 1) SI_D に関しては、東播海域のものを大阪湾に適応した場合でも、すべての点を包括しており変更することなく適応できる。 SI_p については、直線に若干の修正があったものの、大きな修正は無く比較的適応できているといえる。 SI_s では直線の修正は無かったが包括できていない点があることや、 SI_C では全てを包括するためには元の直線を大きく修正しなければならないため、適応できるとは言えない。
- 2) 構築したHSIモデルにおける最大確認種数の R^2 は0.7915と高く、概ね調査地点周辺の潮間帯における付着生物の生息環境を概ね再現したといえる。しかしながら、上記のSIモデルで多くの点を控除しており、データ数が少ない場合はモデルをつくることが出来ない可能性がある。

以上のことから、水質が似ている海域においての適応は可能であるが、海域固有のSIモデルが必要な場合もあることがわかった。

参考文献

- 1) 田中章：HEP 入門＜ハビタット評価手続き＞マニュアル，朝倉書店，2006。
- 2) 古林 将，島田 広昭，市瀬 友啓：潮間帯における付着生物と水質を指標とした環境評価手法に及ぼす潮位の影響，土木学会論文集 B3（海洋開発），Vol. 67, No. 2, pp.346-351, 2011。
- 3) 橋中秀典，井上雅夫，島田広昭，田中賢治，西澤博志：豊かな付着動物相の形成を目指した人工磯の適地選定手法，海岸工学論文集，第 50 巻，pp.1216-1220, 2003。