

付着生物と水質を指標とした HSI モデルによる環境評価手法の精度向上と別海域への適用

東日本旅客鉄道株式会社	正会員	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
京都市役所		大江 奎佑
関西大学環境都市工学部	正会員	島田 広昭

1. 目的

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、時期や時間帯等の調査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、既報により環境評価手法として有効であることが示された淡路・東播海岸における HSI モデルの更なる精度向上と、そのモデルの別海域である大阪湾沿岸への適用を検討した。

2. 研究内容

(1) 調査の概要

調査地は、図-1 に示す淡路・東播海岸が 6 地点、大阪湾沿岸が 4 地点である。淡路・東播海岸における調査は、2013 年 4 月から 6 月にかけて 2 回、大阪湾沿岸における調査は、2012 年 6 月から 2013 年 12 月にかけて 8 回実施した。また、淡路・東播海岸および大阪湾沿岸において 1998 年 9 月から 2011 年 11 月までに 15 回行われていた橋中ら¹⁾と古林ら²⁾の既存の調査データも加えて考察した。その結果、淡路・東播海岸における調査回数は全 13 回、大阪湾における調査回数は全 23 回となった。

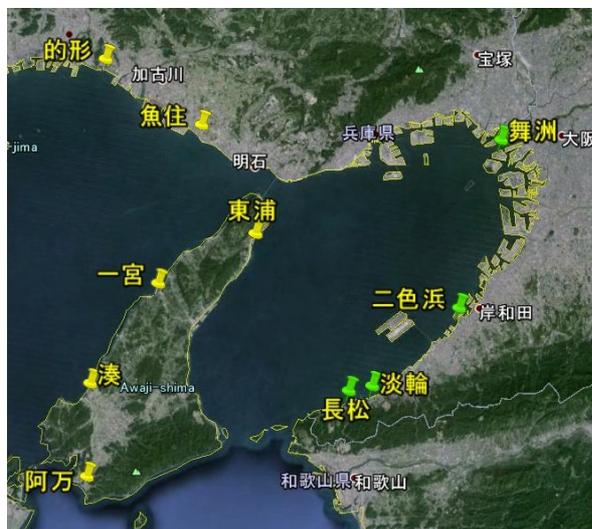


図-1 調査地点

現地調査では、気象 5 項目（天候、気温、湿度、風速、風向）、水質 5 項目（水温、pH、DO、塩分、COD）および付着生物の確認種数を測定した。

(2) 過去の水質調査結果の異常値

過去の水質調査結果では、第 1 回から第 3 回調査の pH における観測値の中に異常に高い値が集中していたが、計測器を変更した第 6 回調査以降については、調査結果が安定していた。このことから、機械的異常値が含まれていたと考え、これらを控除の対象とした。また、第 13 回調査における阿万では、調査地点付近で実施されていた海上工事が影響し、COD の値が高くなったものと考え、これも控除の対象とした。

(3) 淡路・東播海岸における HSI モデル

図-2 は、東播海岸における HSI モデルで、既報³⁾のものと同様に橋中ら¹⁾の方法に従い、前述した控除対象データを取り除いた上で SI モデルを作成し、限定要因法で構築した HSI モデルである。これによると、R²が既報の R²=0.877 より大きくなっており、精度の向上が確認された。

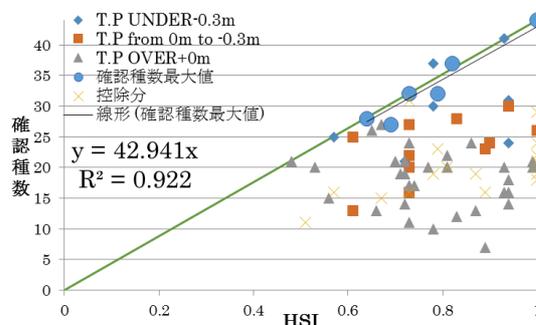


図-2 東播海岸における HSI モデル

海域環境評価, 生息生物, HEP, HSI モデル

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3 丁目 3 番地 35 号 TEL06-6368-0857

(4) 別海域への適用

淡路・東播海岸で構築された HSI モデルを別の海域である大阪湾沿岸に適用できるか検討するため、大阪湾沿岸についても付着生物生息環境の再現を試みた。図-3 および図-4 はその一例を示したものであり、モデル構築は基本的に淡路・東播海岸モデルの SI 直線を用いた。その結果、pH と DO においては、海域による観測値の差が少ないことからそのまま大阪湾沿岸へ適用することができたが、塩分と COD については新たに SI 直線を算出する必要があった。特に COD に関しては、閉鎖性水域における水産用水基準が 2mg/L であることを踏まえて $SI_c=1.00$ の範囲を決定したことにより、構築した HSI モデルは淡路・東播海岸における結果よりも理想的な直線から各確認種最大値が離れている。また、SI モデルと構築した HSI モデルにおいて、特に、淀川河口付近の舞洲における調査結果に起因して、確認種最大値が離れていることがわかった。

(5) 別海域へ適用したモデルの精度向上

本研究では、HSI モデル構築の際の統合法を限定要因法で行っており、各 SI の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している。このことから水質等の環境が大きく異なる調査地点では、同一の HSI モデルを適用することが難しいと考えて、舞洲で観測された種と各地点で低塩分時に観測された種をリストアップして HSI モデルを構築し、低塩分海域における結果を図-5 示した。その結果、僅かではあるが精度は向上したものの、 R^2 は小さく、さらなる HSI モデルの改良が望まれる。

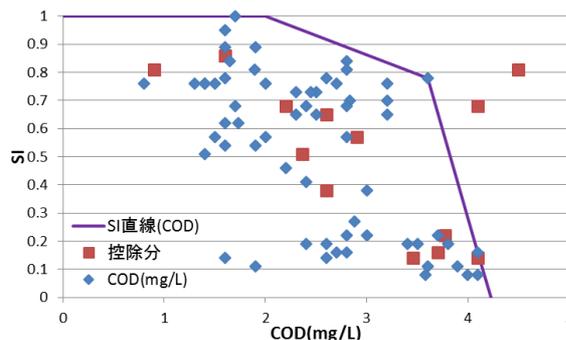


図-3 大阪湾における SI モデルの一例

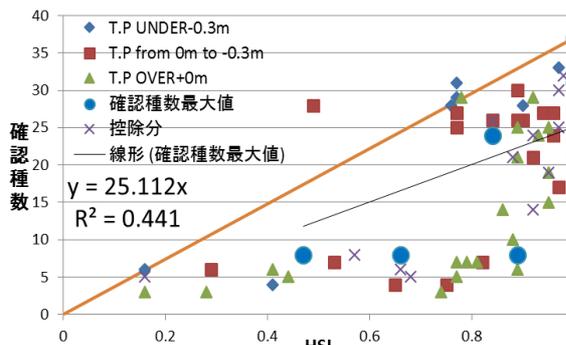


図-4 大阪湾における HSI モデル

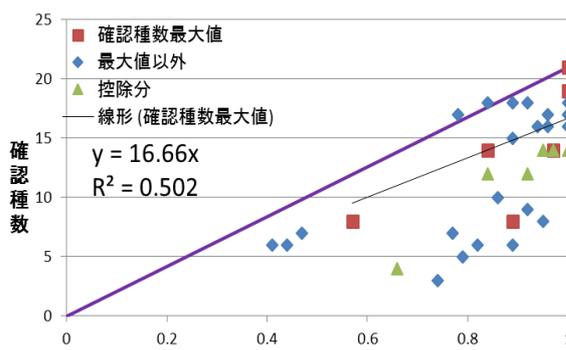


図-5 低塩分種 HSI モデル

3. 主要な結果

- (1) 異常観測値を取り除くことで HSI モデルの精度はさらに向上した。
- (2) 淡路・東播海岸における HSI モデルを大阪湾に適用する場合、塩分と COD はそのままでは適用できず、新たに SI 直線を引き直す必要がある。しかし、これを行っても舞洲の確認種数が他地点に比べ非常に少ないことが影響し、HSI モデルの精度は低くなった。
- (3) 水質環境が大きく異なる海域では一つの HSI モデルで付着生物の生息環境を評価することは難しいが、低塩分海域のモデルを構築することで一定の精度が得られた。

参考文献

- 1) 橋中ら：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。
- 2) 古林ら：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) 渡邊ら：潮位変動の影響を補正し構築した HSI モデルによる環境評価手法の提案，海洋開発論文集，Vol.29，pp. 557-562，2013。