

関西大学大学院理工学研究科

学生員○古林 将

兵庫県県土整備部門

正会員 市瀬 友啓

関西大学環境都市工学部

正会員 石垣 泰輔

関西大学環境都市工学部

正会員 島田 広昭

1. はじめに

20 世紀に活発に行われた大都市周辺の埋立地や護岸の建設は海岸環境に大きな影響を及ぼした。また沿岸海域は異常気象による自然災害や生活排水などによる汚水の影響を直接受けるところでもある。マダコが主要な水産資源である兵庫県でも、こうした海岸環境の変化がマダコの漁獲量にも影響を与え、問題となっている。こうした問題を改善するために全国各地で漁場整備事業が実施されている。事業実施時には、効果の算定や規模の決定等の資料とするために生物環境調査が必要となるが、潜水土などによる大規模で継続的な生物環境調査は費用面からも難しいのが現状である。

そこで、本研究では漁場周辺に設置されている石積突堤や人工磯などの潮間帯付近の付着生物と水質を指標とした HEP (Habitat Evaluation Procedure 以下, HEP) による予測モデルを構築し、漁場環境を評価する簡便な手法の提案を試み、また特定種であるマダコにおいてこの評価手法が適用可能か確認を試みた。

2. 付着生物の「HSI」モデル構築

現地調査は図 - 1 に示す 6 地点で、2010 年に夏季と冬季に二回行った。調査地点は、既存の水質調査結果の有無、既存の付着生物調査結果の有無、統計資料の有無、地域の漁場実態、現地調査の作業工程などを勘案し、HEP による比較対象として大阪湾及び播磨灘に面する 6 地点とした。調査項目は気象、水質（水温、塩分濃度、pH、DO、COD）及び付着生物の確認種数を測定した。HEP によるモデルの構築は、水質調査結果と付着生物の確認種数やその他の既存文献を勘案しつつ、基本的に橋中らの方法に従い、環境要因を塩分濃度（‰）、pH、DO（mg/L）、COD（mg/L）の 4 項目とし、SI (Suitability Index 以下, SI) モデルを構築した。HSI (Habitat Suitability Index 以下, HSI) の構築についても、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、限定要因法によって HSI モデルを構築した。構築したモデルを図 - 2 に示す。HSI と付着生物の 6 調査地点における確認種数最大値との相関係数は $R^2=0.73$ となり概ね調査地点周辺の付着生物の生息環境を再現したといえる。

3. マダコの「HSI」モデル構築

付着生物を指標とした環境評価手法がマダコにも適用可能かを調べるために、マダコの HSI モデルを構築し、付着生物の HSI モデルとの関係性を調べることにした。比較対象地は付着生物の HSI モデルと比べるために 6 調査地点に近いこと、水産業の統計資料の有無、水質データの有無及びタコ壺漁が行われていることを考慮し、5 地点を設定した。文献及び水質とマダコの漁獲量との関係から判断し、環境要因を水温（℃）、塩分濃度（‰）、DO（mg/L）、COD（mg/L）とし、SI モデルを構築した。HSI モデルについては限定要因によってモデルを構築した。構築したマダコの HSI モデルを図 - 3 に示す。HSI モデル構築に用いる漁獲量



図-1 調査地点

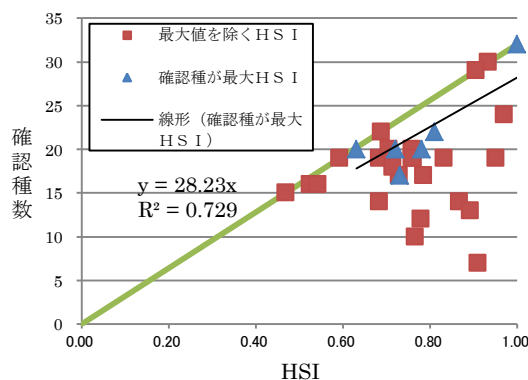


図-2 付着生物 HSI モデル

のデータは海域の違いを出すために設置型の漁であるタコ壺漁のものを用いることとする。また地域によっての経営体数の違いを考慮するために一経営体あたりの漁獲量を用いることとする。なお、タコつぼの一経営体あたりの漁獲量については、釣りや底引き網以外のその他の漁獲量を用いた。

HSI とマダコの漁獲量の最大値との関係について、その相関係数 $R^2=0.89$ となり概ね調査地点周辺のマダコの生息環境を再現したといえる。HSI とマダコの漁獲量の関係を見るために、各漁場別にマダコの一経営体あたり漁獲量を算出し、各年の値より 8 年間の平均値を算出したものと各漁場別の 8 年間の HSI の平均との関係を図 - 4 に示した。漁場地域ごとに利用漁場の面積、経営体の規模、年に何回漁を行っているかなど、漁場地域ごとの状況を勘案して比較する必要があるが、HSI の高い海域ほどマダコの一経営体あたりの漁獲量が多い傾向にあることが確認できた。付着生物の確認種数最大値の HSI とマダコの一経営体あたりの漁獲量最大値の HSI を比較したものを図 - 5 に示す。環境要因の違いが出たものの、付着生物の HSI が高い海岸ほどその海域におけるマダコの HSI も高くなる傾向が確認できた。

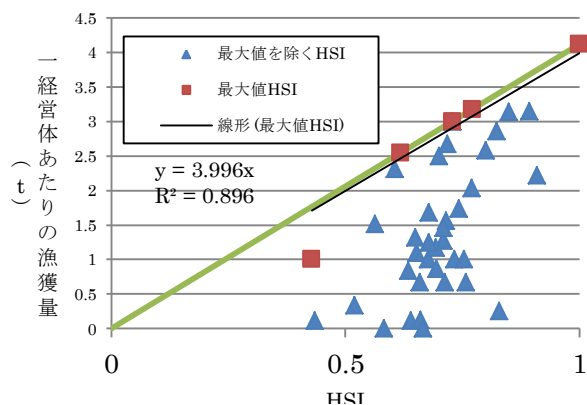


図-3 マダコの HIS モデル

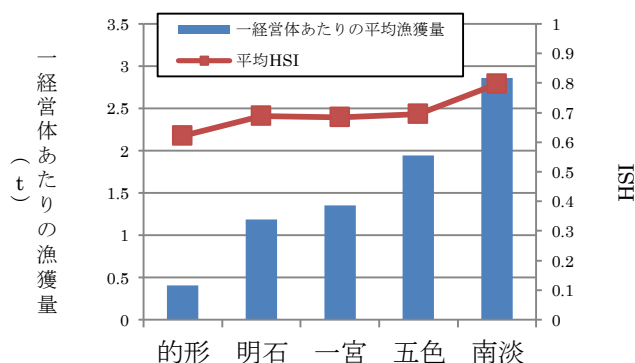


図-4 平均 HIS とマダコの一経営体あたりの平均漁獲高

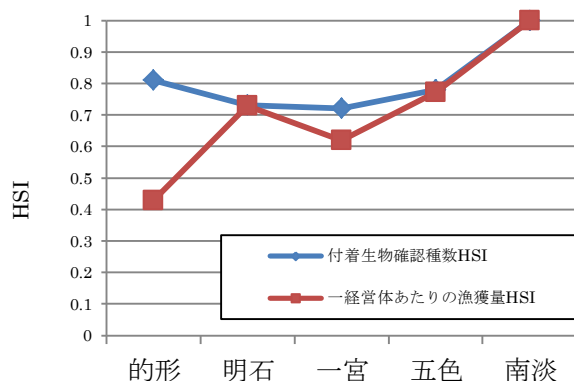


図-5 付着生物とマダコの各最大値 HIS の比較

4. まとめ

付着生物の確認種数と水質調査結果より HEP による HSI モデルを構築し、潮間帯での付着生物の生息環境を再現することができた。また、兵庫県の水産業の統計資料と水質観測結果によりマダコの HEP により HSI モデルを構築したところ、妥当性のあるモデルを作成できたことから、構築した HSI モデルは漁場でのマダコの生息環境を再現することができた。付着生物の HSI とマダコの HSI を比較したところ、構成する環境要因の違いが出た海域があったが、おおよそ同様の傾向が確認できたことから、潮間帯の付着生物の生息種数とその海域でのマダコの生息環境を簡便に評価できる指標になると考えられる。本研究での成果は水産資源の維持、増大を図ったマダコの稚魚を放流する場合、有効活用できるものと考えている。

参考文献

- 1) 田中章：HEP 入門
- 2) 兵庫農林統計協会：兵庫県水産業の動き（平成 11-18 年）
- 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）