

港湾水域における環境要因分析に関する一考察

京都大学工学部 正会員 長尾 義三
 京都大学工学部 正会員 若井 郁次郎
 京都大学工学部 学生員 O森 聡 宏

1 はじめに

近年における港湾計画は、単なる港湾施設・機能の側面ばかりでなく域圏に与える影響や効果についての側面からも考える必要がある。すなわち、港湾計画が大規模化し、かつ多様化した社会からの要請と其中に含めるべきインパクトが周辺地域に与える正・負の影響を事前調査しておく必要がある。もしも計画・階層的構造により影響の事前調査の規模や精度は異なるが、評価要因としては社会的、経済的、自然的側面からの検討と空間的・時間的側面からの検討がなされるべきである。以上の側面の中で、特に自然的側面についての研究が遅れていることから本研究では、港湾開発による自然生態系への影響について環境要因分析の立場から考察することと目的としている。ただし、本考察における自然生態系は、漁業の対象となる海岸生態系に限定している。

2 港湾水域と環境要因分析

港湾計画に限らず大規模プロジェクトの環境に与える影響を評価するため環境アセスメントの手法が提案されている。環境アセスメントの手法としては、レオポルドの方法、バラル・コロンバスの方法など著名なものが多いが、内容と充実させるには今後の多くのデータの蓄積が必要であると思われる。本考察は、大規模プロジェクトの評価における過程の一部として位置づけられる。ここでは、港湾水域の環境アセスメントの役割と同時に意思決定のための情報として与えることを目指している。また、港湾開発のインパクトによる影響は、複雑な反響を有するため対象とする範囲を限定する必要がある。前述のように現在までの知見をもってしても十分な環境アセスメントを行うことはできない。実際には、港湾開発のインパクトは、多くの複雑な連鎖関係を通じて自然生態系に変化が生じ、それが人間活動にどのような影響を及ぼすのか十分に調査する必要があるが、分析と容易にするためにモデル化をする。すなわち、港湾開発のインパクトが与えられれば、途中の過程はブラック・ボックスとして海岸生態系に変化が生じるとする。逆を言えば、海岸生態系は、いかなる環境要因によっても影響を受けたりすることができる。この方法では、単純なものであるとしてもかなり実用的な場合があると思われる。

一方、港湾水域の環境要因としては、物理的、化学的、生物的要因が考えられる。こゝから環境要因は、具体的には代表的な計画値でも、測定されるが、こゝからの測定値の集合でも、環境を総合的に表現しているとも言える。そのために、港湾水域に生息する生物というものの注目すると、生物自身の環境の条件や状況によつて十分に支配されるものと考えられるから生物の生息状態の様子でも、環境の総合的な表現をすることは、さらに進んだ方法であると思われる。この方法を確かなものにするためには環境要因がどのようなプロセスを経て、生物にどのような影響を与えるかという基礎的研究・調査がなされる

収められている。以上の理由と生物に関する統計資料の入手の容易さから、漁業の対象となる生物より、湾内水域の総合的把握とすることを試みる。

3. 環境要因分析の考法

環境因子（物理的变化、化学的变化、生物的变化）は、人間活動の原因として発せられ、環境に一次的、二次的、三次的に作用するものである。この結果は、次に人間活動の影響を与え、性質のものである。そこで、湾内開発により変化が予想される環境因子をまず列挙し、これらの中から海岸生態系に影響を及ぼすと考えられるものを拾い出す必要がある。この環境因子の選定には、一般に、魚類の餌と餌と、魚の呼吸の必要の要求、魚の食餌の要求、生殖の必要の要求の3条件がみられる必要がある。この3条件をみたす環境因子としては「水産用水基準」などの中でいくつかの環境因子が列挙されている。次に、これらの環境因子が海岸生態系にどの程度に影響を与えているかを把握しきれないので、環境因子の大きさを一定の基準のもとで序数的尺度をもってその代表値を表わすものとした。すなわち、3段階評価法により外的基準を与えることとした。こうすることにより数量化理論Ⅱ型の適用が可能となる。

数量化理論の詳細は成書¹⁾を参照することと定義の結果を以下に示すこととする。

$$d_i = \sum_{j=1}^R \sum_{k=1}^{R_j} d_{jk} x_{jk} \quad (1)$$

ここに、

d_i : 予想される第 i 番目のサンプルに与えられるスコア

R : 説明要因総数

R_j : j アイテムのカテゴリー総数

$d_{jk} = \begin{cases} 1; & j \text{ アイテム } k \text{ カテゴリーに反応したとき} \\ 0; & \text{そうでないとき} \end{cases}$

x_{jk} : j アイテム k カテゴリーに与えられるカテゴリースコア（重み）

4. 方法の拡張と今後の課題

本考察による分析を通じて海岸生態系に与える環境要因（因子）の中で重要なものとそうでないものとを見分け出し、その原因は何にあるか、どうやらポイントはどこにあるかを調べる必要がある。これに関しては、環境因子の組合せからだけでなく、メッシュ規模の感度分析からも確認されるものがある。これを今回の計算結果と前回の計算結果との比較により可能となる。この両者の比較考察により調査の方法と精度についての情報が得られることとなる。そして、メッシュ法による湾内水域の環境要因分析の方法とその調査規模の決定法が提案される。現在、この種の調査方法として、どれくらいの地点を設定し、どれくらいの期間調査すればよいのかという点で方法は確立されていない。それゆえ、これを出発点として調査の方法を確立するため、一般化して広く他の対象水域についての環境要因分析を行う必要がある。以上述べたことに関する計算結果や図表は講演稿において発表する。

参考文献

1) 林知乙夫、樋口伊佐夫、駒沢勉：情報処理と統計数理，産業図書，昭和54。 2) 長尾義三，若井郁久郎，小川幸夫：湾内水域の環境要因分析について，土木学会関西支部年次学術講演会，昭和54年。