

CS-122

海岸構造物建設に伴う平均流速の変化と底生生物の応答について

徳島大学大学院工学研究科 正会員 上月康則
 徳島大学大学院工学研究科 正会員 村上仁士
 ニタコンサルタント(株) 正会員 米田耕造
 徳島大学大学院工学研究科 学生会員 戸高英二
 徳島県 非会員 小西哲也

1. はじめに

従来より、沿岸域開発に伴う構造物の建設が周辺生態系に影響を与えているとの指摘がなされてきた。環境アセスメントにも生態系に関する検討が必要となり、その評価も従来の基準クリア型ではなく、地域性を考慮したベスト追求型となっている。今後は事業ごとに、生態系調査項目、調査、評価方法について検討していくこととなろう。本研究は、以上のことを踏まえ、砂浜域での海岸構造物設置に関する生態系影響評価に有効な流速測定方法と本法によって測定された平均流速に対する砂中の底生生物の応答について検討を行った。なお、生態系調査については長期間の環境変化の影響を受けていること、比較的定着性が高いことなどから、底生生物相を把握に努める場合が多い。本研究においても砂浜域の底生生物相に着目し、構造物としては離岸堤を対象に調査解析を行った。

2. 検討方法

徳島県鳴門海岸に1985～1988年に設置された離岸堤の背後の静穏域と堤の影響を受けない砂浜域の計12地点において、600cm²×5cmの砂中に存在する底生生物個体数と種数を1997年から毎月、調査を行った。同時に水質・底質についても測定を行った。流況は川俣らの方法¹⁾を参考に、底面から5cmの位置に石膏球を設置し、流水中での4潮汐間の減耗率を測定した。さらに、室内実験から減耗率から流速への換算方法を提案し、その有効性についても検証した。なお、当調査地点の1km離れた浜は海浜浴場として指定されている場であり、陸域からの汚濁物質の負荷もない、開放性の海岸である。

3. 結果

a) 平均流速

石膏球の減耗率から流速値への換算方法については川俣¹⁾が提案しているものの、塩分の影響については検討されていない。そこで、塩分、水温、浸漬時間をパラメータに水槽内で、石膏球を往復振とうさせることによって、流速を与え、減耗率と流速値との関係式を求めた。結果を式①に示す。

$$\bar{v} = \{1 - (m(\tau)/m_0)^{0.495}\} / \{0.485\beta\tau\} - \alpha/\beta \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$\alpha = (-1396 + 52.20S + 290.8T) \times 10^{-6}$$

$$\beta = (2090 + 69.05S + 130.4T) \times 10^{-6}$$

τ : 浸漬時間, S: 塩分, T: 水温

つぎに、この換算式の有効性を検証するために、鳴門海岸(平均水位50cm)と北海道茶津湾(平均水位300cm)において石膏球と電磁流速計、水温、塩分計を用い、連続観測を行った。その結果、図-1に示すように、式1によって求められた換算値と電磁流速計によって求められた実測値には高い相関が認められた。ただし、両値は1対1の関係にはなく、両海域で求めた関係式も一致しなかった。換算値が実際の値よりも高く評価する傾向

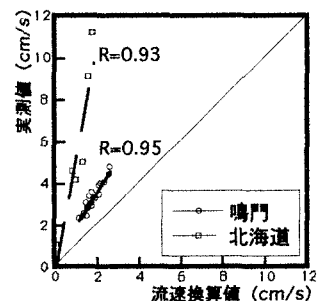


図-1 実測値と換算値の関係

底生生物、石膏球、流速、砂浜域、多様性指数

〒770-8506 徳島市南常三島町2-1 0886-56-7335 kozuki@eco.tokushima-u.ac.jp

向にあった原因については今後明らかにする必要があると思われるが、鳴門海岸においては4カ月間にわたって、計18回の観測を行い、その間の水温変動は7.6~26.4℃であったことから、本式は当水域において一般性のある流速換算式として用いることとした。

b) 生物応答

構造物設置に伴う生態系の影響評価を行う場合には、各環境要因と生物との相互作用を認識しておく必要がある。例えば、図-2は当研究を行うにあたって設定した、環境相互および生物応答に関するものである。影響評価とは、地域性を考慮し、各パスの関係を明らかにしていくことであろう。著者らは各要素間の関係や優占種の個体群についても既に明らかにしている²⁾³⁾。例えば、平均流速値と粗砂率の関係は図-3のような関係が求められた。本報では流速の変化が様々な環境変動を起こし、結果的に生物相に変化を及ぼすことから、平均流速値と生物相の関係について検討する。

図-4に底生生物個体数と、図-5に種数と平均流速値との関係を示す。ここで全生物データを一度に示し、考察を加えることは、生物の生活史を無視することになり、誤った解釈を導く恐れがあるために、ここでは10月ごとのデータを用いることとした。図-4より、個体数は流速3 cm/sec付近で最大値を示し、それよりも大小しても個体数は減少する傾向にあった。また図-5からも流速3 cm/sec付近で多様性が高まることわかった。他の季節においても個体数や種数は変化するものの、流速との関係には同様の傾向をみることができた。

アセスメントにあたっては、指標生物の生活史や環境応答を明らかにすることが必要となるものの、実際には明らかにされていない生物種が多く、生態系の影響評価と予測には多大な労力と費用がかかる。しかし、流況変化が数値計算によって求められるならば、ここで示した平均流速との関係を個々の環境で求めておくことによって、生物相の変化が把握できると期待できる。また石膏球を用いた平均流速の測定方法を用いると、各水域において換算式を求めておくことによって、調査地点の選定やモニタリングを安価に多地点で比較的長期間にわたって、同時に測定することも可能であろう。特に海域においては潮位変動に伴って流速値も変化することからも、数長期間の平均流速値を簡便に求めることのできる本法は有効と考えられる。

4. まとめ

石膏球を用いることによって簡便に平均流速値を求めることができる可能性と、平均流速値と生物相の関係から、効率的な環境アセスメントのための一活用方法を示すことができた。今後はさらに石膏球を用いた流速測定方法の汎用性について検討する予定である。

本研究は(社)四国建設弘済会より助成を受けて行われたものである。

【参考文献】1) 川俣茂：生物の生息環境としての流動とその調査方法，月刊海洋，Vol.24，No.8，pp.492-497，1992。2) 上月康則ら：離岸堤設置による底生動物個体数の変化過程に関する考察，海岸工学論文集，第45巻，1161-1165，1998。3) 上月康則ら：離岸堤設置に伴う底生生物群集の変化に関する調査，第34回環境工学研究フォーラム講演集，pp.176-178，1997。

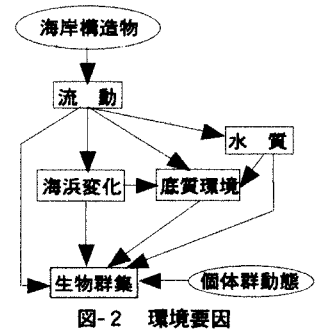


図-2 環境要因

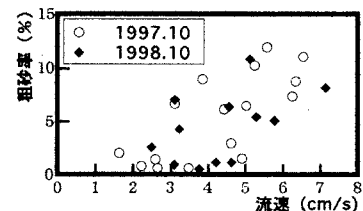


図-3 流速と粗砂率

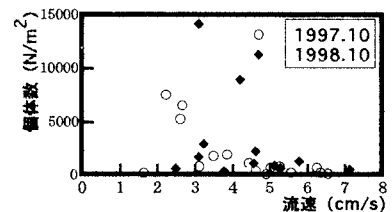


図-4 流速と個体数

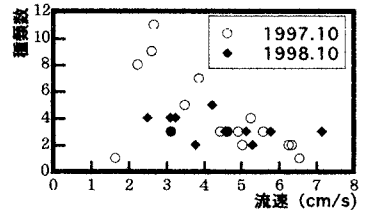


図-5 流速と種類数