

北九州沿岸域における音環境の基本的特性に関する計測結果

九州共立大学工学部 学生会員 上村 学
九州共立大学工学部 正 会 員 片山 正敏

1. はじめに

近年、沿岸域（ウォーターフロント）は不特定多数の人々を対象とする人間活動や住居の場として、その利用が活発となってきた。このような沿岸域の開発にあたって、魅力ある空間を作り出すためには、快適な自然環境の創出が重要である。

海岸線近くでの波の音や風の音は、時として心地よく感じることもあれば、不快に感じることもある。本検討では、これら音環境の快適性の問題について、海岸近傍において発生する風や波による音の基本的な特性の調査を行ったので、波の音について報告する。

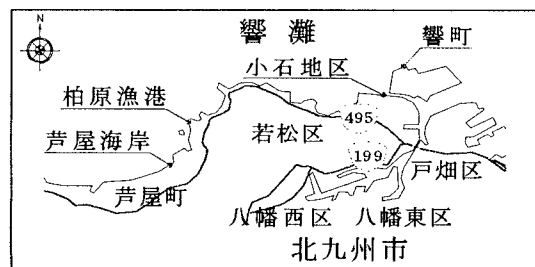
2. 調査方法の概要

(1) 基本的な調査方法

北九州の若松、芦屋地区の沿岸域において、海象条件（波浪）、気象条件（気温、風速）、音（強さ、周波数特性）の計測を行い、海岸形態とその相互関係を調べた。

(2) 調査地点

響町の人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）、また小石地区の人工海岸（垂直岸壁）、芦屋海岸の（砂浜＋離岸堤）海岸、柏原漁港の自然岩場海岸の計4地点にて、沿岸域において発生する波の音などの計測を行った。（下図参照）



響町：人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）地区
小石地区：人工海岸（垂直岸壁）地区
芦屋海岸：（砂浜＋離岸堤）海岸地区
柏原漁港：自然岩場海岸地区

○人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）

人工の垂直岸壁の前面に消波ブロックが設置され、海岸線の長さ約3 kmの響灘に面した人工海岸である。

○人工海岸（垂直岸壁）

人工の垂直岸壁で、海岸線の長さ約2 kmの海岸線で、左右に埋め立て造成地が建設中であり、消波ブロックは設置されていない響灘に面した人工海岸である。

○（砂浜＋離岸堤）海岸

砂浜の幅約100 m程度、長さが約2 kmの海水浴場であり、沖合に消波ブロックによる離岸堤群のある響灘に面した砂浜海岸である。

○自然岩場海岸

幅20～50 m程度の岩場で、長さが約0.5 km程度の響灘に面した岩場海岸である。

(3) 計測方法

○海象条件（波浪）

波高の計測は、事前に電話などで天気予報を聞き、目測で行った。周期は、ストップウォッチによった。

○気象条件（気温、風速）

気温はデジタル温湿度計にて瞬時値を読みとった。風速は、手持式風速計にて瞬時値を読みとった。

○音環境

音環境は、リオン(株)製の1/3オクターブ実時間分析器（SA-27）と積分形普通騒音計（NL-05）をともにF特性とし接続して、0.1秒間隔の瞬時値を連続1000画面（100秒）計測した。

(4) 解析方法

リオン(株)製のSA-27用三次元表示ソフトVer 3.01を用いて連続1000画面のパワー平均演算を行った。演算を行うときA特性を用いた。

3. 計測結果

人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）、人工海岸（垂直岸壁）、（砂浜＋離岸堤）海岸、自然岩場海岸における波の音圧スペクトルを、図-1、図-2、図-3、図-4に示す。

4. 計測結果の考察

(1) 波高と音圧レベルの関係

自然岩場海岸および（砂浜＋離岸堤）海岸では、160 Hz～1.0 kHzまでの低周波数帯域では、波高

が高くなるにしたがって音圧レベルがある程度大きくなる傾向にあるが、それ以上の中高周波数帯域ではそれほどではない。これは、地形から比較的水深が深いところで碎波（いわゆる白波）により低周波数帯域の音を発生し、比較的水深が浅いところで中高周波数帯域の音を発生するためと思われる。また25～160 Hzではかならずしもこの傾向にないが、その理由としては、計測時の風速が速かった（約15 m/s）ことおよび潮位差による海岸地形の相違によるものと思われる。（図-1、図-2参照）

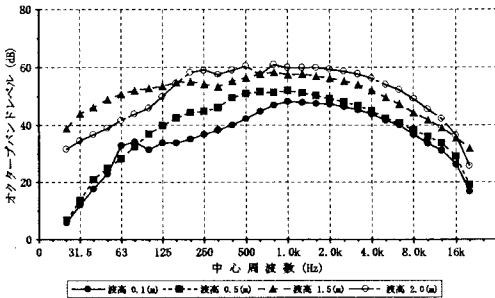


図-1 自然岩場海岸における波の音圧スペクトル

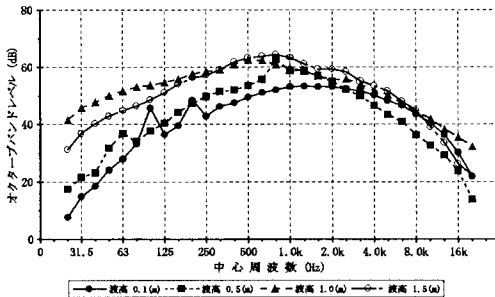


図-2 （砂浜+離岸堤）海岸における波の音圧スペクトル

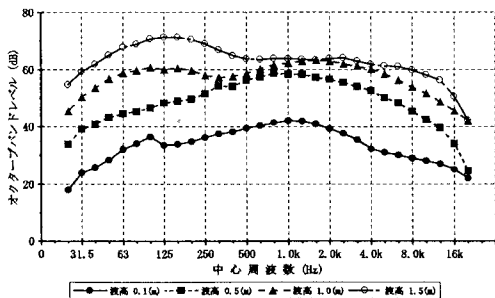


図-3 人工海岸（垂直岸壁+消波ブロック）における波の音圧スペクトル

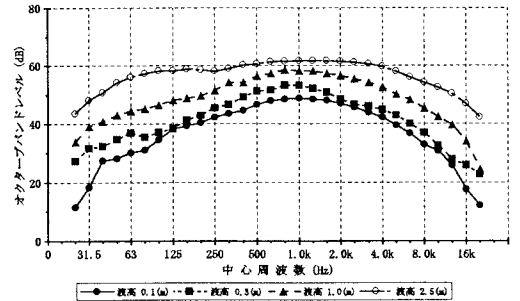


図-4 人工海岸（垂直岸壁）における波の音圧スペクトル

人工海岸（垂直岸壁+消波ブロック）および人工海岸（垂直岸壁）では、25 Hz～20 kHzまでの全周波数帯域で全般的に波高の増加にともなって音圧レベルが高くなる傾向がみられるが、これは、波が直接消波ブロックや岸壁にあたった時の碎波により比較的幅広い周波数帯域の音を発生しているためと思われる。（図-3、図-4参照）

(2) リズム性についての検討

灘岡らは、波の音の特徴は音の大きさの変動であるとして、そのリズム性を検討している。灘岡らの方法にならって、4地点での計測結果から上記のリズム性を解析した結果を図-5に示す。25～125 Hzの低周波数帯域と8～16 kHzの高周波数帯域でリズム性がある程度卓越している（ $R \approx 0.2 \sim 0.3$ ）ことがわかる。（図-5参照）

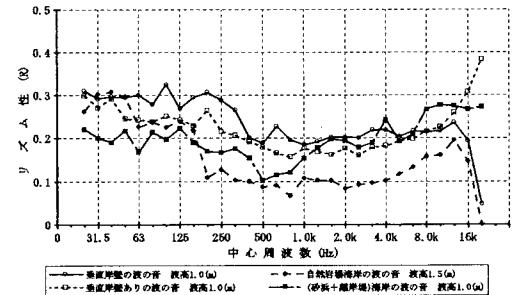


図-5 4地点でのリズム性

5. おわりに

音環境に関する研究について、今後は、アンケート調査などによる快適性の評価を進めていき、環境と人間の関わりについて検討していくことが望まれる。

参考文献

灘岡和夫・徳見敏夫：海岸の音環境に関する基礎的研究、第35回海岸工学講演会論文集、1988。