

北九州市近郊の海岸域における波の音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 村田 哲平

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

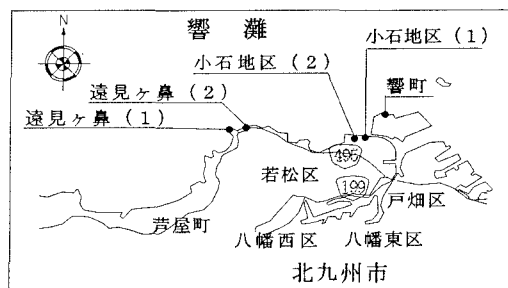
(1) 基本的な調査方法

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

小石地区（1）の人工海岸（垂直岸壁＋岩石）、小石地区（2）の人工海岸（垂直岸壁）、響町の人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）、遠見ヶ鼻（1）の自然岩場海岸と同（2）の自然砂浜海岸の計5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。

（図 1 参照）



小石地区（1）：人工海岸（垂直岸壁＋岩石）地区
 小石地区（2）：人工海岸（垂直岸壁）地区
 響町：人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）地区
 遠見ヶ鼻（1）：自然岩場海岸地区
 遠見ヶ鼻（2）：自然砂浜海岸地区

図－1 計測場所

○ 人工海岸（垂直岸壁＋岩石）

産業廃棄物処分場としての埋め立て地の海岸で、景観への配慮より、垂直岸壁の前面に岩石を設置した、長さ約1 kmの人工海岸である。

○ 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。

○ 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。

○ 自然岩場海岸

幅20～50 m程度の岩場で、高さ約10～20 mの岩壁がある響灘に面した岩場海岸である。

○ 自然砂浜海岸

幅30～50 m程度の砂浜で、長さ約0.6 kmの響灘に面した砂浜海岸である。

(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1/3オクターブ実時間分析器（SA-27）と積分形精密騒音計（NL-15）をともにF特性として接続し、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＋岩石）、人工海岸（垂直岸壁）、自然砂浜海岸、自然岩場海岸における波の音圧スペクトルを

図-2、図-3、図-4、図-5、図-6に示す。

4. 計測結果の考察

人工海岸（垂直岸壁＋岩石）では、音圧スペクトルは比較的ピンクノイズに近い形をしており、自然岩場海岸や自然砂浜海岸に近くなっている。これは、天然の岩石を垂直岸壁の前面に設置することによる効果であり、景観や消波のみでなく、波の音の快適性といった点からもその効果が期待できることを示している。

（図-2 参照）

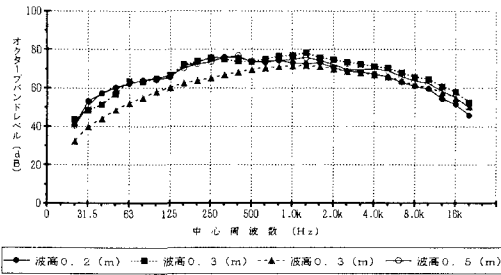


図-2 人工海岸（垂直岸壁＋岩石）における波の音圧スペクトル

人工海岸（垂直岸壁）では、波高と音圧レベルの間には有意な相関はみられない。これは、計測時の波高が比較的小さいことや毎回の計測時の水位（潮位）が異なっていることもその理由の1つであろう。全周波数帯域にわたって比較的音圧レベルの変化が少ない。これは垂直岸壁にあたって砕ける砕波の音が中心となっているからと思われる。スペクトルは比較的平坦（ホワイトノイズ）に近くなっている。（図-3 参照）

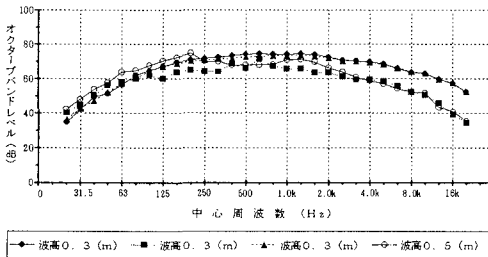


図-3 人工海岸（垂直岸壁）における波の音圧スペクトル

人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）では、音圧スペクトルはどちらかといえばピンクノイズの形に近く、自然岩場海岸に比較的近くなっているが、人工海岸（垂直岸壁＋岩石）ほどではない。これは、消波ブロックでの砕波によるものと思われる。（図-4 参照）
自然岩場海岸では、波高と音圧レベルの間に有意な

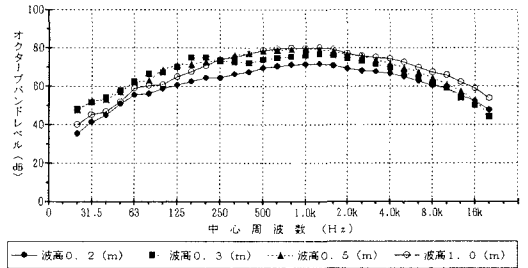


図-4 人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）における波の音圧スペクトル

相関は見られない。これは、毎回の計測時の水位（潮位）が異なっていることもその理由の1つであろう。音圧スペクトルも比較的ピンクノイズに近い形をしている。（図-5 参照）

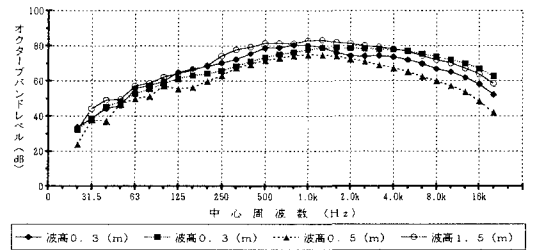


図-5 自然岩場海岸における波の音圧スペクトル

自然砂浜海岸では、比較的全周波数帯域にわたって、波高の増加とともに音圧レベルが高くなる傾向にある。これは、地形から比較的水深が深いところで砕波（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。音圧スペクトルも比較的ピンクノイズに近い形をしている。（図-6 参照）

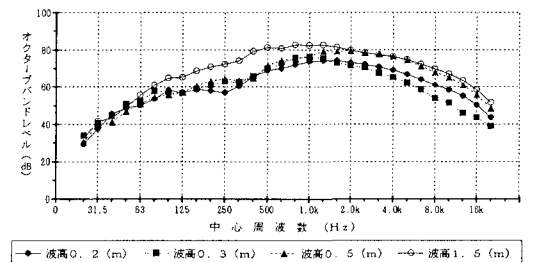


図-6 自然砂浜海岸における波の音圧スペクトル

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。