

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調査

九州共立大学工学部 学生会員 山本 大介

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。

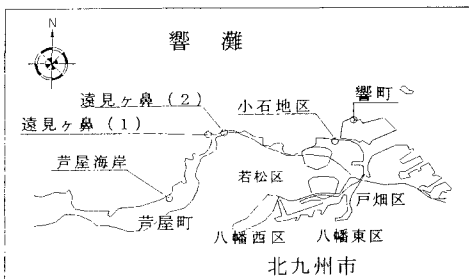
2. 調査方法の概要

(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）、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、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：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
 芦屋海岸：（砂浜＋離岸堤）海岸地区

図－1 計測場所

○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3km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2km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100m程度、長さが約2km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20～50m程度の岩場で、高さ約10～20mの岸壁がある響灘に面した岩場海岸である。

○自然砂浜海岸

幅30～50m程度の砂浜で、長さ約600m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）、（砂浜＋離岸堤）海岸、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

波高と音圧レベルの関係について、以下に考察する。自然砂浜海岸では、25 Hz～1.0 kHz程度までの低中周波数帯域では、波高の増加とともに音圧レベルが高くなる傾向にあるが、1.0～2.0 kHzまでの中高周波数帯域では逆転した傾向にある。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。（図-2参照）

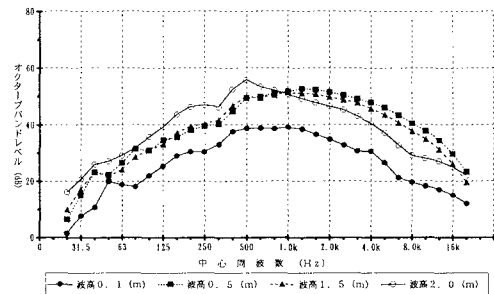


図-2 自然砂浜海岸における波の音圧スペクトル
（砂浜＋離岸堤）海岸および自然岩場海岸では、全周波数帯域にわたって、波高の増加とともに音圧レベルが増加する傾向にあり、スペクトルも比較的ピンク

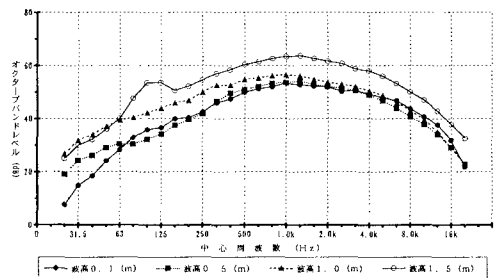


図-3 （砂浜＋離岸堤）海岸における波の音圧スペクトル

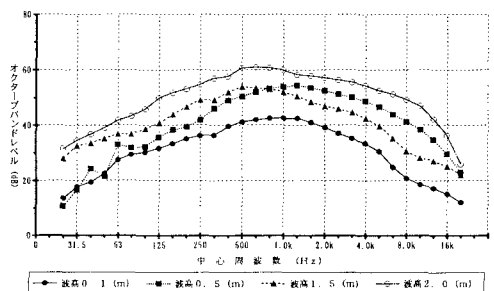


図-4 自然岩場海岸における波の音圧スペクトル

ノイズに近い形をしている。（図-3、図-4参照）

人工海岸（垂直岸壁）では、波高が高くなるにしたがって音圧レベルも高くなっている。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。（図-5参照）

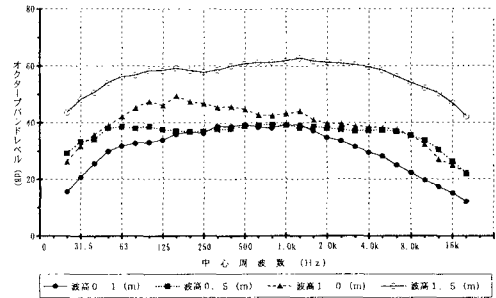


図-5 人工海岸（垂直岸壁）における波の音圧スペクトル

人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）も同様に、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も高くなる傾向にあるが、スペクトルはピンクノイズの形に近く自然岩場海岸に近くなっている。これは、波ブロックでの砕波による音の影響によるものと思われる。

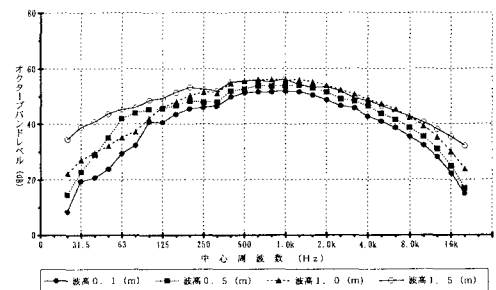


図-6 人工海岸（垂直岸壁＋消波ブロック）における波の音圧スペクトル

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

上村学、片山正敏：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、平成9年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集