

北九州市の海岸における波の音の快適性に関する計測調査

九州共立大学工学部 学生会員 江角 望
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には、快適な自然環境の創出が必要である。

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、海岸付近において発生する波や風による音の基本的な特性の調査を行った。海岸付近における波の音と快適性について報告する。

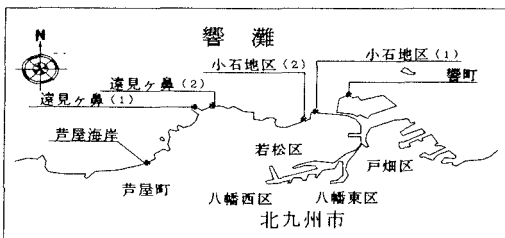
2. 調査方法の概要

(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、湿度、風向、風速)、音(強さ、周波数特性)の計測を行い、海岸形態と波の音の相互関係および快適性について調べた。

(2) 調査地点

小石地区(1)の人工海岸(垂直岸壁+自然岩石)、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、芦屋町の(砂浜+離岸堤)海岸の計6地点にて、沿岸域にて発生する波の音と快適性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
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+自然岩石)

人工の垂直岸壁の前面に景観への配慮から、自然岩石を配置した、長さ約1km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、消波ブロック等も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

砂浜海岸の沖合いに消波ブロックによる離岸堤群があり、響灘に面した長さ約2kmの砂浜海岸である。

○自然岩場海岸

幅20~50m程度の岩場で、高さ約10~20mの岩場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0.6kmの響灘に面した砂浜海岸である。

(3) 計測方法

○海・気象条件

波高の計測は、事前に電話等で天気予報を聞き、目測で、周期はストップウォッチによった。気温はデジタル湿度計にて瞬時値を読みとった。風向、風速は、手持式風向・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-29)と精密騒音計(NA-27)をともにF特性として計測した。

○快適性

計測を行った地点における快適性を、非常に快適、快適、普通、不快、非常に不快の5段階で調査した。

(4) 解析方法

リオン(株)製の1/3オクターブバンド実時間分析器(SA-29)でデータの演算処理を行いパワー平均レベル(Pave)を求めた。

3. 計測結果

6地点の計測場所から人工海岸（垂直岸壁＋自然岩石）、人工海岸（垂直岸壁）、自然砂浜海岸、自然岩場海岸の4地点における波の音圧スペクトルの結果を図2、図-3、図-4、図-5に示す。また快適性について表-1に示す。

表-1 快適性に関する調査結果

垂直岸壁＋自然岩石	波高0.1m	快適
	波高0.5m	普通
	波高0.7m	普通
垂直岸壁	波高0.5m	普通
	波高0.7m	不快
	波高1.0m	非常に不快
自然砂浜海岸	波高0.3m	非常に快適
	波高0.7m	快適
	波高1.0m	普通
自然岩場海岸	波高0.5m	普通
	波高1.0m	普通
	波高2.0m	非常に不快

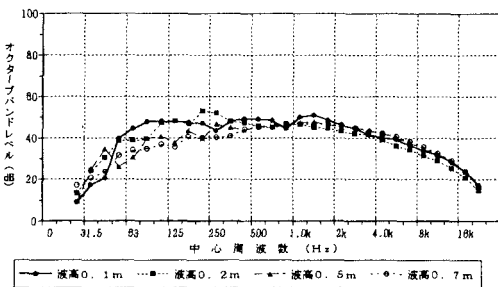


図-2 人工海岸（垂直岸壁＋自然岩石）における波の音圧スペクトル

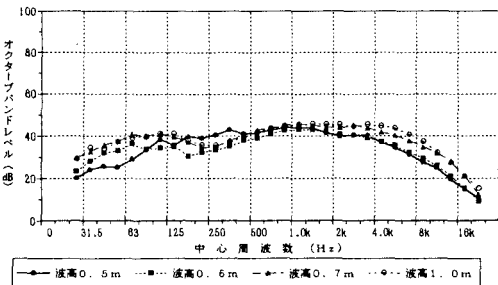


図-3 人工海岸（垂直岸壁）における波の音圧スペクトル

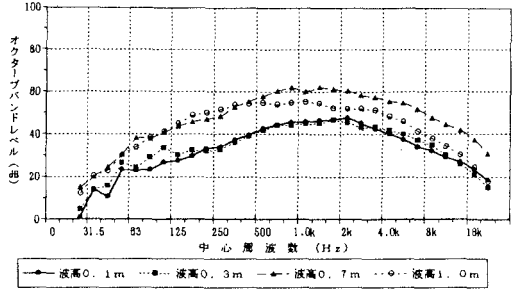


図-4 自然砂浜海岸における波の音圧スペクトル

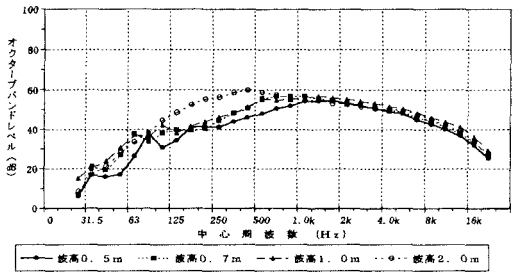


図-5 自然岩場海岸における波の音圧スペクトル

4. 計測結果の考察

自然砂浜海岸と自然岩場海岸における、波の音圧スペクトルは比較的ピンクノイズの形に近く、特に自然砂浜海岸の波の音は、その他の地点より快適性に優れていることが分かった。（表-1参照）

人工海岸（垂直岸壁）における、波の音圧スペクトルは比較的全周波数帯域にわたって音圧レベルの変化が少なくどちらかといえばホワイトノイズ（平坦）に近い形となっている。これは垂直岸壁に直接波があたって砕ける砕波の音を中心となっているからだと思う。波の音はその他の海岸に比べて不快に感じる事が多く、音環境の快適性の点からもなんらかの対策が必要であると思われる。

人工海岸（垂直岸壁＋自然岩石）における、波の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いが、自然砂浜海岸ほどではない。今回の計測範囲では、波の音は不快に感じることはなく、自然岩石を垂直岸壁の前面に配置することで景観の向上や消波効果だけでなく、音環境の快適性の点からも効果が期待できることを示している。

5. おわりに

今後、音環境の快適性について評価を進めていき、環境と人との関わりを検討していくことが望まれる。