

離岸堤周辺の波の音に関する調査

徳島大学工学部 フェロー 村上仁士
 京都大学工学部 正会員 伊藤禎彦
 徳島大学工学部 正会員 上月康則
 徳島大学大学院 学生員○佐藤充寛

1. はじめに 海岸環境の構成要素の中で筆者らは波の音に着目し、研究を行ってきた。本研究では現地観測により海岸構造物である離岸堤周辺の波の音を調査し、その離岸堤設置に伴う波の音の変化について検討を行った。

2. 観測方法 現地観測は徳島県下の砂浜海岸である鳴門海岸の2地点で行った。離岸堤設置に伴う波の音の変化は、離岸堤周辺のA地点での波の音と700m離れたB地点での海岸と比較することから検討した。波の音は砕波点上とこれより10m, 20m岸側の位置および離岸堤上の4地点で収録した。収録日は1995年12月18日であり換算沖波波高 H_0 は20.6cm, 周期は5secであった。また地表面および海水面から30cmの高さに普通騒音計を設置し、周波数補正特性Cで波の音を収録した。なお、本文では堤上の地点1～4, 砕波点上の地点5や地点8での波の音について考察を行う。

3. 結果および考察

a) 離岸堤上の波の平均音圧レベル

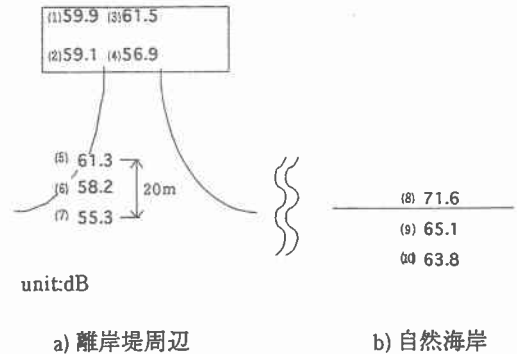
図・1にA地点, B地点および離岸堤上における各地点の平均音圧レベル P_{av} を示す。離岸堤上の P_{av} をみると55.9～61.5dBの範囲にあり、自然海岸での砕波点上の P_{av} 71.5dBに比べて小さいことがわかる。これは離岸堤前面での消波効果に伴うものであると思われる。

b) 離岸堤背後での波の平均音圧レベル

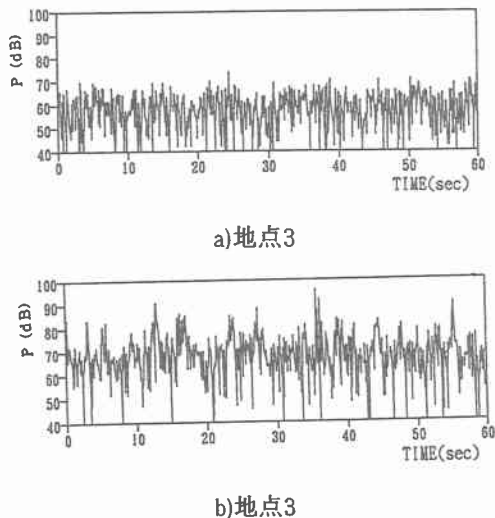
離岸堤背後での砕波点上の地点5と自然海岸での砕波点上の地点8の P_{av} を比較すると、地点5での P_{av} は61.3dBであり、地点8では71.6dBであった。村上ら¹⁾によって波の P_{av} は砕波高に伴い大きくなることが明らかにされている。本調査での自然海岸での砕波高は20cmであり、離岸堤背部の砕波高は3cmであったことから離岸堤の設置によって波が減殺された結果、波の平均音圧レベルも減少したと考えられる。

c) 音圧レベルの時間変動

B地点の地点8および地点3に関して音圧レベルの



図・1 離岸堤周辺と自然海岸での平均音圧レベル(P_{av})



図・2 音圧レベルの時間変動

時間変化を、横軸に時間、縦軸に音圧レベル P をとり図-2に示す。地点3と自然海岸にある地点8の音圧レベルの変動を比較すると、離岸堤上の地点3の音圧レベルの変動はホワイトノイズに近く、自然海岸の碎波点上の地点8でみられた波の周期に伴う音圧レベルの変動はみられなかった。

d) リズム性

図-3に離岸堤周辺のリズム性 L_{zm} を示す。 L_{zm} は、 $(P_{max} \cdot P_{av}) / P_{av}$ である。 P_{max} は1周期分ごとの最大音圧レベルの数周期分を平均したものである。この図より離岸堤上での L_{zm} はそれぞれ0.26、0.23、0.22、0.26であった。自然海岸の碎波点上での L_{zm} はそれらよりもやや大きい0.31であったが、離岸堤背後の地点5の0.45よりは小さかった。ここで、各地点の P_{av} と P_{max} を比較すると、地点3の P_{av} は61.5、 P_{max} は74.7、自然海岸の地点8では P_{av} は71.6、 P_{max} は93.8、そして離岸堤背部の地点5の P_{av} は61.3、 P_{max} は88.9であった。このように地点5では P_{max} は地点8よりも小さいものの、 P_{av} も小さくなったために L_{zm} が最も大きくなった。この原因は離岸堤の設置によって波が整波され、一波ずつの波の碎波形状がより明確となったためであると考えられる。

e) 波の音色

波の音色は高周波成分の減衰によって評価できることを村上²⁾は明らかにしている。そこで地点3と地点8で収録したスペクトル図から波の音色を特徴づける高周波領域の平均パワー強度の変化を図-4に示す。この図より地点8では碎波状態に伴い、波の音色に変化がみられた。このことから、波の音は波の周期に伴って音圧だけでなく音色も周期的に変化することがわかった。しかし地点3ではそのような特徴は認められなかった。

4. おわりに 自然海岸に比べて、離岸堤上の音圧レベルは小さく、音圧レベルや音色の周期性は不明瞭になることがわかった。また離岸堤背部ではリズム性は大きくなった。これは波が整波されることによると思われる。

〈参考文献〉1) 村上仁士, 細井由彦, 上月康則, 小川慶樹: 碎波による波の音に関する二、三の実験的考察, 第39回海岸工学論文集, pp. 1081~1085, 1992. 2) 村上仁士, 伊藤禎彦, 細井由彦, 小川慶樹, 小森剛史: 碎波による波の音の発生特性に関する考察, 第40回海岸工学論文集, pp. 1116~1120, 1993.

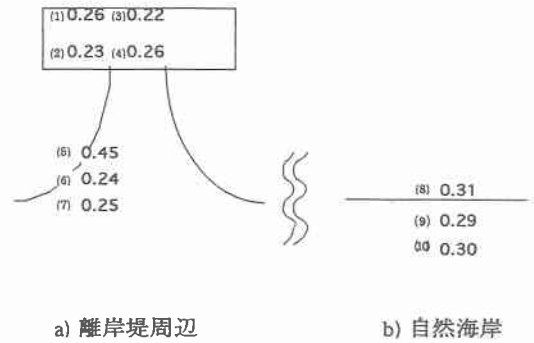


図-3 離岸堤周辺と自然海岸でのリズム性(L_{zm})

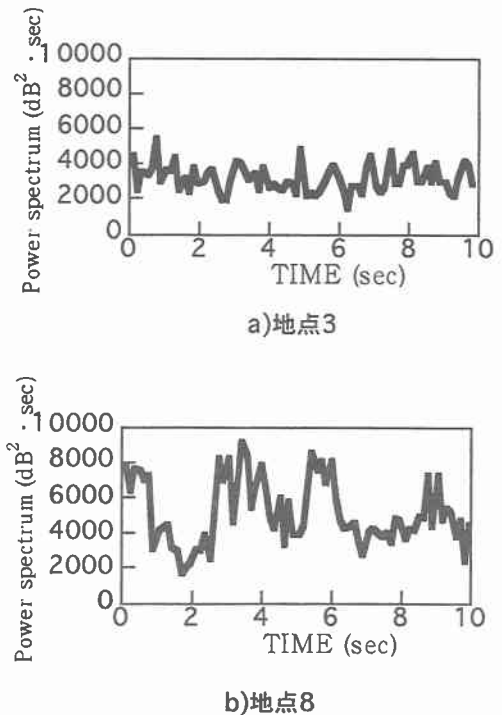


図-4 地点3、8における高周波領域の音色の変動