九州大学工学部	学生会員	○原 亮介	
九州大学大学院工学府	学生会員	原田 恵	
九州大学大学院工学研究院	正会員	吉田 明徳	山城 賢

## 1. はじめに

新潟西海岸では明治時代以降に最大 350mの汀線後退が生じて いる.そのため,侵食対策として潜堤・突堤・養浜を組み合わせ た面的防護工法による侵食対策が計画され,1988年に着工後現在 まで延長 1500mの潜提と4基の突堤が施工され(図-1)さらに続 行中である.しかし,施工直後より潜堤背後 100m 程の位置に潜 堤に沿って大きな洗掘溝の発生が確認され(図-2),この洗掘溝の 形状は安定しているものの,汀線付近の砂が洗掘溝を通って堤外 へ流出することによる汀線後退も生じている.これらの漂砂現象 を解明し対策を講じるため,潜堤近傍における波浪や流れの観測 がこれまでにいくつか実施され,多くの報告がなされている.し かしながら,既往の新潟西海岸に関する報告では,現地波浪観測 データの詳細な解析は必ずしも十分には成されていない.そこで 本研究では,大規模潜堤による波の変形と背後の地形変化との関 係を明らかにする目的で現地データの解析検討を行った.

## 2. 現地観測

本研究に使用した現地観測データは、国土交通省新潟港湾・空 港整備事務所により、新潟西海岸連続潜堤周辺の海域において、 2010年12月6日から2011年2月23日までのほぼ3ヶ月間に渡 って行われたもので、水圧式波高計、超音波式波高計、電磁流速 計、超音波式流速計等を図-1に示す観測地点にそれぞれ設置し、 毎正時前後10分間(計20分)、サンプリング間隔0.5秒で、波高 と流速の観測が実施されている.なお今回の解析では用いないが、 一部測線では砂面計も設置されている.

## 3. 解析結果と考察

波高の観測に関しては、図-1中に赤色の1~4で示す測 点 St.1~St.4 の全てにおいて超音波式波高計と水圧式波 高計による同時観測が成されている.図-3にSt.1 で超音 波式波高計の観測値より算定した有義波高の観測期間中 の変動を示す.比較的波高が大きい期間には超音波式の 観測値は欠測が多く、以降の解析には水圧式波高計のデ ータを主として用いている.水圧から水面変動への変換 に当たっては、水圧と超音波の観測値が共に得られてい る場合について観測値を用いて圧力関数を計算し、これ と理論上の圧力関数とを併用して用いることとした.当然 ながら理論曲線からの偏差は観測値ごとに異なるが、特に



St.1 では波高の大小によって大きく異なる傾向が顕著に見 られた(図-4).このため、あらかじめ水圧波形の有義値 を算定し,超音波波形の有義値との相関から水面変動の有 義波高を推定してその大小に応じて図-4 の圧力関数を使 い分けている.このようにして得られた水面変動波形と超 音波波高計で直接得られた水面波形の比較を図-5 に示し ており精度良く変換がおこなえていることが確認できる. 図-6 は潜堤沖側と潜堤背後の平均水位の差を算定し、St.1 の有義波高との相関を取ったもので、波高が 3m を越える 辺りから波高の増大と共に背後の水位が一様に増大する 傾向が見られ、有義波高が 1m 増大すると、潜堤背後の水 位が 7~10cm 程度増大し, 波高が 5m を超えるような場合 には潜堤の内外で25cmほどの水位差が生じていることが わかる.一方波高が小さいときには水位差の値は大きくば らついており、場合によっては潜堤背後のほうが 20cm 近 く水位が低下している場合も見られ,これらについてはよ り詳細な検討が必要である.図-7にST.1とST.2における 波浪のスペクトルの1 例を示している. 入射波が潜堤上 を通過することで 0.07Hz 近傍のスペクトルピークが大き く減衰していること、しかしその倍周波数近傍では減衰 量は小さく、通過波は相対的に高周波数成分が多く含ま れた波形となっていることが推測される. このような傾 向をより明確に捉えるために、図-3 に示す観測期間中も っとも大きな時化の期間(350~500hr)を対象に, St.1 と St.2 のスペクトル比を計算した (図-8). ただし, ここに 示すスペクトル比は、St.1 での有義波高を5つの階級に分 け、各階級に属する複数のスペクトルについての平均値 である.これより, St.1 のスペクトルピーク近傍では入射 波の有義波高が大きいほど通過後のスペクトルの減少量 が大きいことや、0.25Hz 以上の高周波数域では潜堤との 干渉により入射波よりも高周波成分が増大すること,一 方波高が 3m 以下と小さい場合には高周波数域ではスペ クトル比はほぼ1に近く、ほとんど減衰せずに潜堤を通 過していることなどがわかる.

## 4. あとがき

本概要作成時点では,水圧波形記録を水面変動に変換 することを終えたばかりで,流速計のデータを含めての 本格的なデータの解析はこれからであり,詳しい解析結 果については講演時に発表の予定である.



図-5 変換後の水圧波形と超音波波形の比較



図-6 平均水位上昇量と有義波高の相関図



図-7 ST.1, ST.2 での周波数スペクトル

