

## 波浪推算モデルを用いた新潟県沿岸域の波浪特性の解析

長岡技術科学大学大学院 学生会員 上村 雄一  
長岡技術科学大学 正会員 犬飼 直之

### 1. はじめに

新潟県沿岸を含む日本海では特に冬季の強い季節風により高波浪が発生する。これにより、高波浪による海岸浸食や船舶の出港不可、越波による道路や家屋への浸水被害が発生しており、これら諸問題の対策の為に保全・改良事業が行われている。これらの事業の計画時には、まずその海岸の波浪特性を把握する事が重要であるが、新潟県内での波浪観測データは新潟と直江津の2箇所のみで入手が可能であり、その他の海域では観測の実施や数値計算などを行い、新たに波浪特性を把握する必要がある。

本研究では数値計算により新潟県沿岸域の波浪特性を求めるとし、海岸工学の分野で実務的に用いられている第三世代波浪推算モデル SWAN (Simulating WAVes Nearshore)を用いて、冬季における日本海沿岸域の波浪推算を行い、新潟県沿岸域での波浪特性の把握を試みた。

### 2. 数値解析法

本研究で使用した波浪推算モデルは、SWAN Cycle III version 40.41 を用いた<sup>2),3)</sup> 基礎方程式に波作用量平衡式を用いており、エネルギースペクトル  $E(\sigma, \theta)$  を相対角周波数  $\sigma$  で除することにより波作用量スペクトルの空間的、時間的変化を計算する。また、白波や砕波などの複数の現象をオプションとして選択できることが特徴である。

### 3. 入力条件

本研究では日本海全域(東経 128 ~ 143°, 北緯 33 ~ 52°)を計算領域として波浪推算を行い、新潟の推算結果を考察した。地形情報は NGDC (U.S. National Geophysical Data Center) が提供する 2 分刻みの地形情報 (Etopo2) を用いた。風のデータは ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Fore-casts) から入手した 6 時間毎の 30' 毎のデータを地形の格子に合わせて 2' 毎に線形補間したデータを用いた。波浪推算モデルの計算格子は 405 格子

表-1 波浪推算条件

領域	日本海全域 東経 128°-143°, 北緯 33° ~ 52° Etopo2 (NGDC, 図-1)
期間	2003 年 12 月 1 日 ~ 2004 年 3 月 31 日
格子間隔	約 3500m
風	ECMWF のデータ

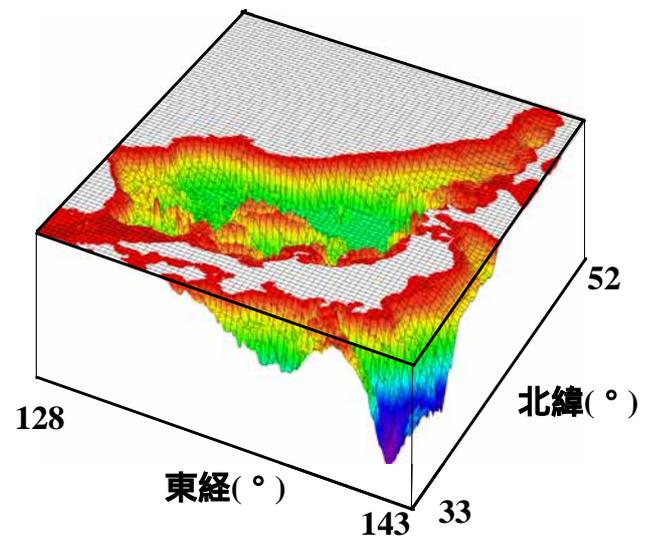


図-1 計算領域

× 513 格子 (約 3500m/格子) とした。そのときの計算条件を表-1 に示す。また、計算領域を図-1 に示す。

### 4. 数値計算結果および考察

図-2 は新潟港沖における推算値と観測値の波高の経時変化図である。観測値には NOWPHAS (全国港湾海洋波浪情報網) の 2 時間毎のデータを一日平均した値を用いた。計算値と観測値を比較すると、3m 以上の高波浪などが正確に再現できていないなどの問題点はあるが、全体としては現象を再現できていると思われる。

図-3 は新潟港沖における推算値と観測値の波向の経時変化図である。図より、主に北西方向からの波浪が卓越しており、新潟県沿岸では季節風の影響を強く受けていることが確認できた。

Keywords : SWAN, 波浪推算, 新潟県沿岸, Etopo2, ECMWF, NOWPHAS, 日本海

連絡先 長岡技術科学大学 環境・建設系水工学研究室 TEL 0258-47-1611(9624) E-mail : inu@nagaokaut.ac.jp

図-4は2003年12月から2月までの各月毎の直江津と新潟港沖の波向別波高出現頻度を示したものである。図より、全ての月で北西方向からの波向が卓越していることが分かる。また、北西方向からの波向時に高波浪が多く発生する傾向が見られる。さらに、対象とした日本海冬季では南から東に向かう波浪以外はほとんどないことも分かる。海岸別に見ると、新潟は直江津に比べ北北西、北方向からの波浪の割合が多いという地域性も見られた。

図-5は2003年12月20日0時の高波浪時を例に、新潟の各海岸の最高波高とその時の波向を示したものである。地図上には新潟の主要な漁港も合わせて示した。同期間は強い低気圧が発達し、日本海側を中心に大荒れの天気となり北信越では大雪となった。寺泊より以北の新潟港を含む海域では佐渡の地形的な影響を受け、最大で1m程度波高が低下している。風データでは高波浪時にはやや西方向からの風が強く吹き、波向は北西が卓越していることが分かる。

### 5. まとめ

本研究では、新潟県沿岸を含む日本海全域を対象領域とした冬季の波浪推算を行い、推算結果を基に新潟県沿岸域の波浪特性の解析を行った。その結果、波浪推算モデルSWANで新潟県沿岸域の波浪特性を把握することが確認できた。計算結果より、新潟県沿岸域では北西方向からの波が卓越することにより新潟港周辺で佐渡の影響を受けることが確認することができた。

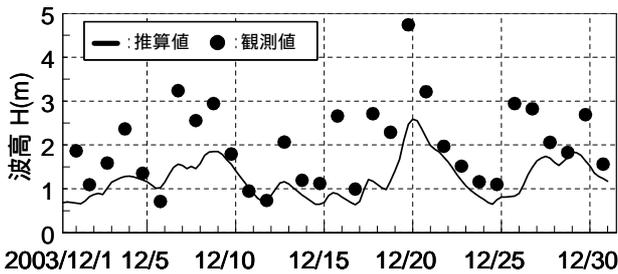


図-2 波高の時系列変化(2003年12月の新潟港沖)

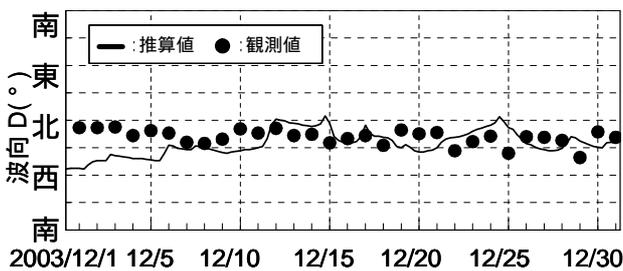


図-3 波向の時系列変化(2003年12月の新潟港沖)

### 参考文献

- 1) 川口浩二, 橋本典明, 鈴山勝之(2002): 波浪推算値に基づく日本沿岸波浪の出現特性について, 海岸工学論文集, 第49巻, pp.216-220
- 2) Simulating Waves Nearshore (SWAN) homepage <http://www.fluidmechanics.tudelft.nl/swan/index.htm>
- 3) Holthuijjesen, L. H. et al.(2000): SWAN Cycle III version 40.11. User Manual

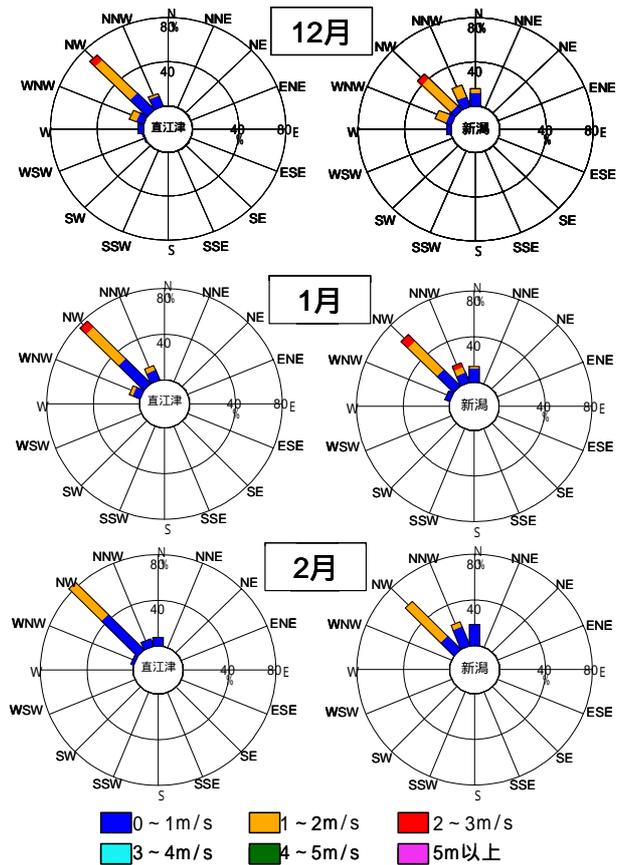


図-4 波向別波高出現頻度  
(直江津, 新潟沖の12月, 1月, 2月)

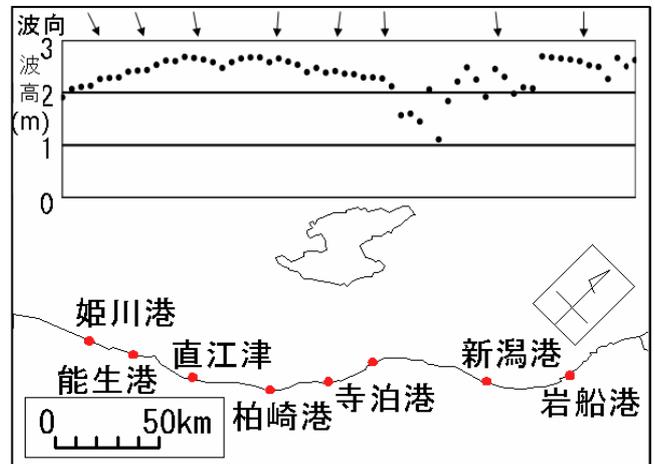


図-5 新潟の各海岸の波高・波向分布  
(2003年12月20日 0:00 高波浪時)