

(Ⅱ - 54) 波浪推算からみた日本海沿岸の波浪特性について

運輸省 第一港湾建設局 新潟調査設計事務所 船越 晴世

運輸省 第一港湾建設局 新潟調査設計事務所 佐野 和男

運輸省 第一港湾建設局 新潟調査設計事務所 武田 均

1. はじめに

港湾構造物、特に防波堤、護岸の設計にあたっては、外力を算定するための波、すなわち設計波の決定が非常に重要である。一般に、設計波は、相当期間の波浪観測による実測データをもとに、再現期間に対する確率波高を検討し決定される。しかし、波浪観測は開始から長いもので20年程度であり、設計波を検討するためには必ずしも十分ではない。したがって、防波堤等の設計の際には、過去の気象記録から海域の波浪を推算し、実測データと併せて設計波の決定を行っている。今回当所において実測データを補完する目的から、過去38年間の気象記録をもとに日本海沿岸に高波浪をもたらした気象擾乱92ケースを抽出し、スペクトル法により波浪推算を実施した。そこで、この波浪推算結果をもとに、日本海沿岸の長期的な高波浪の出現特性、再現期別の確率波高を明らかにしたので、その内容を報告するものである。

2. 波浪推算方法の概要

波浪推算の流れを図-1に示す。

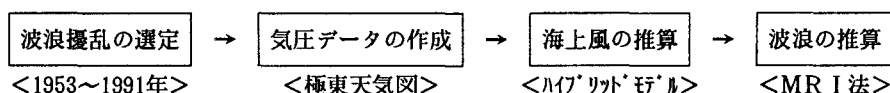


図-1 波浪推算のフロー図

推算対象海域は日本海全域とし、計算格子間隔は $1^{\circ}/2$ (約50.0 km) 格子を基本に、沿岸海域で $1^{\circ}/8$ (約12.5 km) 格子とした。ただし、佐渡島の背後及び富山湾、若狭湾については $1^{\circ}/24$ (約4.17 km) 格子とした。波浪の推算地点は、以下の20地点である。

能代、戸賀、船川、秋田、酒田、鼠ヶ関、新潟東、新潟西、直江津、弾崎、両津、二見、小木、伏木富山、七尾、輪島、金沢、福井、鷹巣、敦賀

推算結果については、推算地点に到達する16方位別の有義波高最大値と有義波周期および有義波諸元(H1/3, T1/3, 波向)ならびに同地点における風向、風速の経時変化を1時間毎に出力し、1気象擾乱における最大有義波諸元の平面分布を出力した。推算された結果については、実測値のピーク波高及び波高経時変化の分布形状の比較を行い、これを補正するため相関解析を行い補正係数を求め補正を行った。また、観測地点で求められた推算値は、深海条件で計算されたものであるため、浅海変形を考慮するため、屈折ならびに浅水・砕波変形を考慮し、観測地点の波高に補正を行った。その結果をもとに各代表地点毎に確率分布関数に当てはめ、再現期間10年、20年、30年、50年、100年に対する確率波高を求めた。

3. 日本海の波浪特性

上記方法により求めた各地点の波浪推算結果をもとに、長期的な高波浪の出現特性を各地点毎に整理したところ、年最大波(推算波浪)の周期的な変動が見られ、その変動傾向はいくつかの地区に分類することができる。図-2にその周期的な変動の代表例を示す。また、推算確率波高を地点毎に整理したのが図-3であるが、これについても同様に、いくつかの地区に分類することが可能である。以下に、代表地区について、それぞれの特徴を述べる。

(1) 能代、戸賀、船川、秋田、酒田、鼠ヶ関

これらの地点は、1961～1971年頃において年最大波高の平均値の約1.3～1.5倍を示し、逆に1971年以降は平均値より低い傾向を示している。なお、これらの地点は、高波浪時にW～NWを中心とした波高となる海域である。推算波浪の最大波高についてみると、他の地点に比べて約1m高い10.5～11.5m程度となっている。

(2) 新潟東、新潟西、直江津

佐渡島による遮蔽効果の影響のあるこれらの地点においても、1962～1972年頃において年最大波高の平均値より高い1.2倍程度の値を示している。しかし、1980～1983年頃にも平均値より1割程度高い時期があり、2つ山（ピーク）がある。推算波浪の最大波高で見ると遮蔽効果のため5.5m前後となっている。

(3) 輪島、金沢、福井、鷹巣、敦賀

能登半島より以西にあるこれらの地点は、2つ山（ピーク）の傾向を示すが、1962～1972年頃における前半の山と1980～1983年頃における後半の山は、共に平均値に対して同程度の比率を示しており、1.1～1.2倍程度である。推算波浪の最大波高を見ると、ばらつきはあるものの日本海北部と比べて1m程度低い10.5m前後となっている。

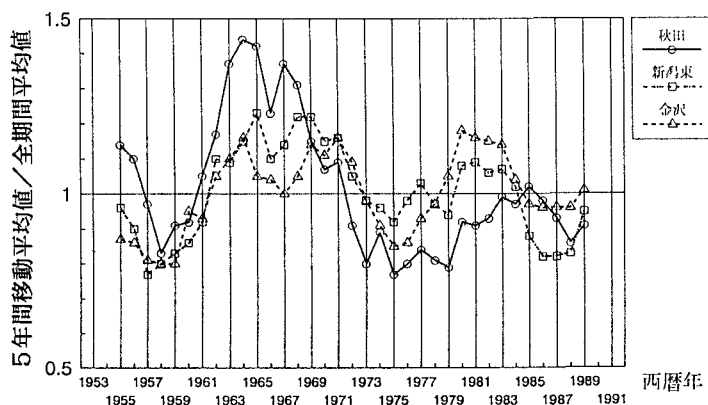


図-2 全期間平均値に対する5年間移動平均の比率の経年変化図

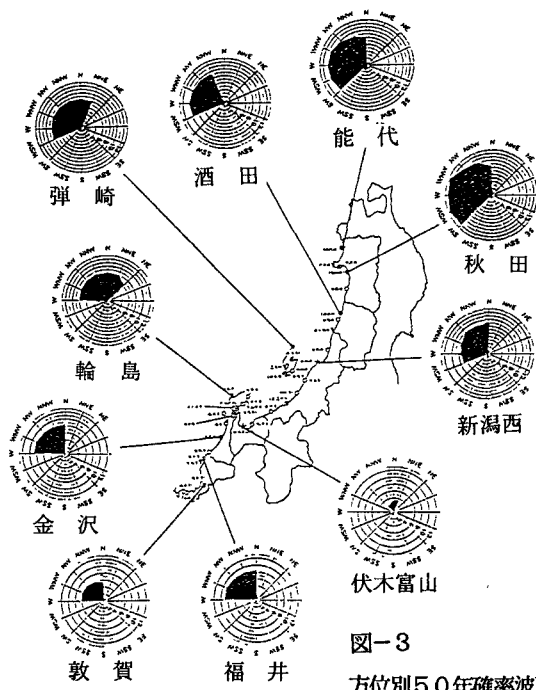


図-3 方位別50年確率波高

4. おわりに

今回示した長期的な波浪推算からみた日本海沿岸の高波浪出現特性をみると、毎年同程度の高波浪が来襲するのではなく、年によってその出現にかなり変動がある。特に、日本海北部沿岸でこの傾向が著しい。したがって、長期的な高波浪の出現特性を把握した上で適切な統計処理対象期間の設定が必要である。このような観点からも、継続的な波浪観測の実施による実測データの取得が重要である。冬期間に高波浪が集中して来襲する日本海沿岸において、安全かつ効率的な港湾活動を支えるためには適切な防波堤等の施設整備が必要であり、本検討結果を踏まえ今後とも港湾整備を進めていきたいと考えている。

【参考文献】 1) 日本港湾協会, 港湾の施設の技術上の基準・同解説, (1989)