

台風および低気圧シミュレーションに基づく日本沿岸の可能最大波の推定

○野中浩一 愛媛大学工学部 正会員 山口正隆 愛媛大学大学院 正会員
畑田佳男 愛媛大学大学院 正会員

1. はじめに

海域構造物の計画・設計では、当該海域で生起する最大波浪の規模を、観測資料や推算資料の極値統計解析から得られる確率波高で表現するのが通例である。しかし近年、設定確率波高を上まわる波高が生起する場合も少なからず見受けられ、結果として設定確率波高の妥当性が議論され、改訂されることもある。こうした状況から、波浪の最大規模を再現確率値よりむしろ可能最大値として把握することも必要になると考えられる。これまで、可能最大波高の推定は北海やノルウェー近海で試みられているが、仮定した気象擾乱の発生可能性についての確率的な合理性は見出されない。そこで本研究では、台風および低気圧の確率モデルを用いた 10 万年の間の波浪シミュレーションの結果に基づいて、日本周辺海域における可能最大波高を推定する。

2. 最大波高の推定方法

確率的台風モデルとして、気圧分布を楕円型分布で近似した場合の中心位置や中心気圧など 6 つの台風属性を季節別にモデル化した拡張型季節別モデルを用いる。また、確率的低気圧モデルは、気圧分布を 4 方向軸長が異なる楕円型分布で近似した場合の 9 つの低気圧属性の時空間変化を求めるモデルである。海上風は気圧分布に対応する傾度風と擾乱の移動に伴う場の風をベクトル合成したのち、海上風への変換係数を乗じて求める。波浪推算には、北西太平洋領域（格子間隔 80km, 1 時間間隔）および日本海領域（格子間隔 40km, 30 分間隔）でそれぞれ格子点深海モデルを用いる。ただし、日本海における台風時波浪推算では、高地形解像度格子網（格子間隔 5km）での 1 点浅海モデルによる方向スペクトルを朝鮮海峡・対馬海峡に相当する 5 つの 40km 格子点上に流入境界条件として与える。波浪シミュレーション対象の気象擾乱は、北西太平洋領域では中心気圧が 950hPa 以下の台風、および中心気圧が 960hPa 以下の低気圧とし、また、日本海領域では中心気圧が 930hPa 以下の日本海を通過する台風、および中心気圧が 960hPa 以下で日本海を通過する低気圧とする。以上は波浪シミュレーション対象気象擾乱の概略の選択法であり、現実には、経路や勢力についてのより細かい分類に基づく選択法によっている。10 万年の間の最大波高は 1 時間（太平洋領域）あるいは 30 分（日本海領域）ごとの波浪推算資料から得た各気象擾乱時最大波高の逐次比較によって格子点別に求める。

3. 最大波高の推定結果

①北西太平洋領域における最大波高

図-1 は北西太平洋領域における 10 万年の間の異常台風時波浪シミュレーション資料に基づく可能最大波高の空間分布を示す。波高は沖縄本島の東側と九州西岸から房総半島沖合にかけての広い海域で 22m、九州南方沖から伊豆半島の南西沖にかけて 24m、四国南岸で 26m を越える。また、東シナ海では NW 方向に中央部に向けて 18~22m 域が広がり、韓国西岸では 12~14m をとる。関東東岸から東北太平洋岸で 22~18m を、北海道の南東沖合で 18~14m を与える。一方、朝鮮半島南岸から日本海中央部で、NE 方向に 22m 域が延びる。これは 10 万年の間の 1 ケースの台風によって生起している。その台風の日本海での中心気圧は 900hPa 前後をとり、経路は朝鮮半島南東岸から日本海を NE 方向に進行している。ただし、22m という巨大波浪の生起は地形解像度の低い波浪推算において、対馬海峡から日本海に流入する波浪が過大評価されたことによ

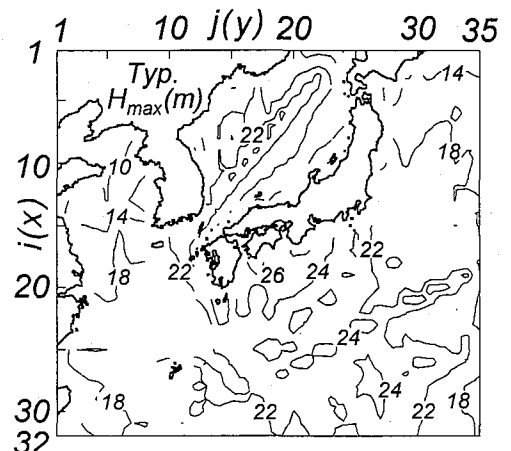


図-1

る。

図-2 は低気圧に伴う可能最大波高の空間分布を示す。波高は領域東方海域における 22~24m から東北地方の太平洋岸、あるいはサハリンの南東沖合に向けて 18m にまで減少する。関東南岸から九州の南東岸にかけての太平洋側では、低気圧勢力の未発達を反映して波高は 10~14m と相対的に小さい。また日本海では、大陸側および日本側の沿岸部で波高は 14~16m、対馬海峡付近から NE 方向の日本海中央部にかけて 12~14m をとり、日本海中央部海域よりも、大陸側および日本沿岸での波高が大きい。

②日本海における最大波高

図-3 は台風時可能最大波高の空間分布を示す。波高は、日本海中央部で 20m を越え、同心円状に大陸側および日本沿岸部に向けて 12m にまで減少する。日本海中央部に 20m 越える波高を生起した台風は上述した台風である。この台風を除くと、最大波高は 18m に低下する。

図-4 は低気圧時可能最大波高の空間分布を図である。北海道南西岸から青森県の南西部の日本海側および能登半島沖合に、16m 波高域がわずかに見出される。また、これに次ぐ 15m 波高域は韓国東岸から日本海中央部、北海道南西岸から若狭湾、ウラジオストックの東方沖と広い範囲に広がる。この 15m 波高域や 16m 波高域は 4 ケースの低気圧によって生起されている。これらは 940~950hPa の中心気圧をとる台風並に発達した低気圧である。

台風時可能最大波高は対馬海峡から日本海のほぼ全領域で大きくなるが、低気圧時可能最大波高は北海道南西岸から鳥取沖の日本海沿岸、北海道西部から大陸側およびウラジオストックの東方沖合でより大きい値を示す。台風の場合、日本海中央部で進路を NE 方向にとり、北海道付近で勢力を減衰させ消滅するのに対して、低気圧の場合、日本海中央部から発達しながら日本沿岸付近に到達することにより、高波高をもたらす。

3. まとめ

北西太平洋領域および日本海領域を対象とする 10 万年の間の異常台風および低気圧に伴う波浪のシミュレーション資料に基づいて、それぞれの最大波高を推定した。これらは期間長や実行可能性を考慮すると、可能最大波高とみなされる。北西太平洋領域における可能最大波高の最大値は台風時に四国沖で出現し、その値は 26m を越える。また、日本海領域における可能最大波高の最大値は台風時に日本海中央部で 20m を越える値をとるが、日本沿岸部において可能最大波高は低気圧時の 15m 程度である。

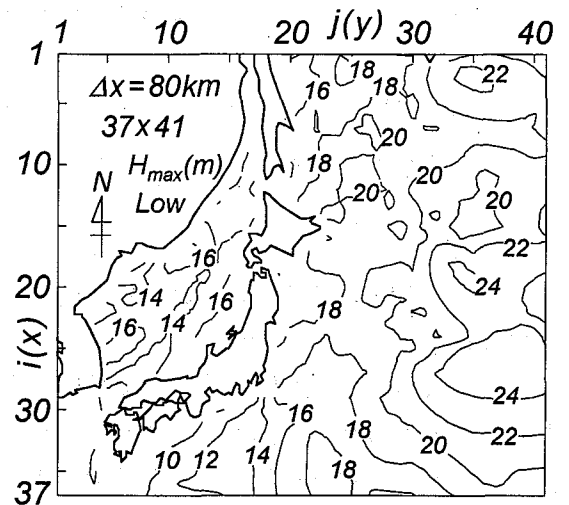


図-2

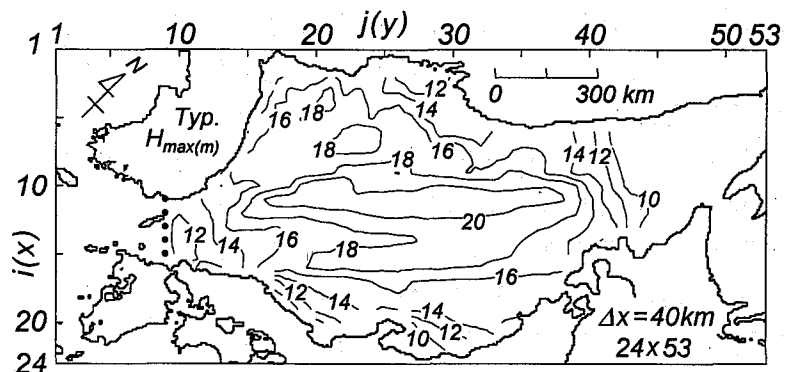


図-3

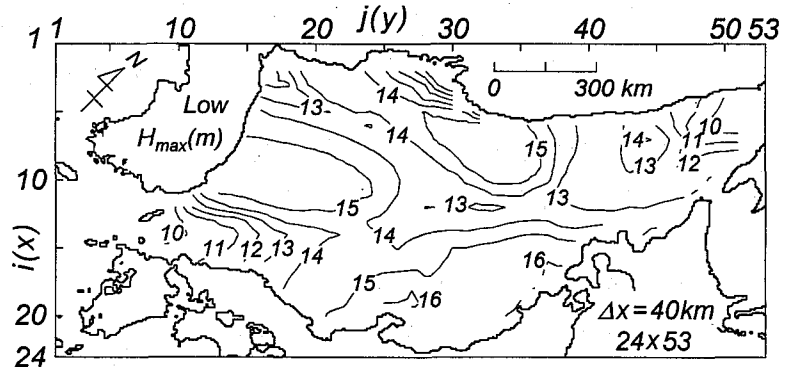


図-4