

わが国太平洋岸における台風発生最大波高の沿岸分布の再検討

愛媛大学工学部 正 員 山口 正隆
愛媛大学大学院 学生員 ○佐藤 尚

愛媛大学工学部 正 員 畑田 佳男

1. はじめに: わが国の太平洋沿岸部は、これまでに台風の来襲に伴う高波によって幾度となく大きな被害を蒙ってきたが、近年になって沿岸部の開発が多様化するなか、波浪災害対策や沿岸構造物の設計という目的から、波浪の最大規模の特性や地域分布を把握しようとする研究が行われている。このうち、山口ら(1987年)は、1934年～1983年の間で発生した主要な台風124個に対する波浪追算結果に基づいて、わが国太平洋岸で発生する極大波浪の地域特性や出現確率を考察してきた。しかし、ここ数年の間に台風8712号や台風9119号など巨大台風が相次いで来襲し、波浪観測史を大きく塗りかえるほどの異常波浪をもたらしたことから、これらの見直しが必要とされる時期にきていると考えられる。そこで、本研究は、前回の検討対象台風に加えられなかった1934年～1983年の71台風および1984年～1991年までの48台風に対して、新たに格子点深海モデルおよび1点浅海モデルによる波浪追算を実施するとともに、これらの結果と前回の124台風に対する波浪追算結果とを合わせた、過去約60年の間の243台風に対する追算結果の極値統計解析に基づいて、わが国太平洋岸における既往最大波高や50年・100年確率波高の沿岸分布を再検討するものである。

2. 波浪推算モデル: 格子点モデルによる波浪追算では、図-1に示す格子間隔80kmの計算格子網を用いるが、図中の番号の付いた点が沿岸分布の考察に際して使用する地点である。また、計算条件は、 $f=0.045\sim 1.0$ Hz間を20個に不等分割した周波数データ、 $\Delta\theta=20^\circ$ で等分割した19個の方向データである。一方、1点浅海モデルによる波浪追算では、格子間隔5kmの西太平洋海域を使用し、図-2に一部を示すように、格子点モデルで使用する80km格子網格子点に近接する、陸上格子点より10km沖合の34地点を波浪追算点とする。計算対象台風は、計算時間間隔の節減をはかるため、格子点モデルによる波浪追算結果を参照して波浪追算点ごとに決めた112～138台風(前回の対象台風を含む)である。計算では、 $f=0.035\sim 0.5$ Hzを不等分割した23個の周波数データと $0\sim 360^\circ$ を $\Delta\theta=10^\circ$ で36個に等分割した方向データを使用する。また、いずれの波推追算においても、海上風の算定は台風モデル法によることとし、波の計算時間間隔を $\Delta t=1$ hとした波浪追算から台風別最大波を抽出する。

3. 波浪推算モデルの妥当性の検討: 図-3は格子点深海モデルおよび1点浅海モデルに基づく追算結果と観測結果より作成した台風発生年最大波高の経年変化を伊豆半島の先端に位置する石廊崎について示したものである。1点モデル

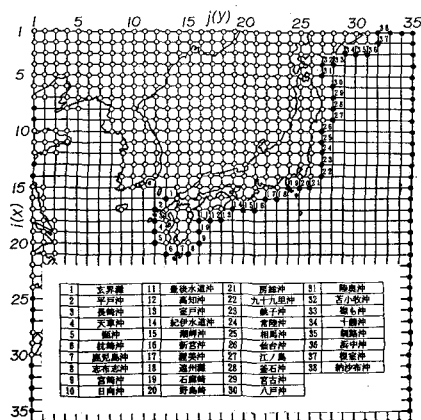


図-1

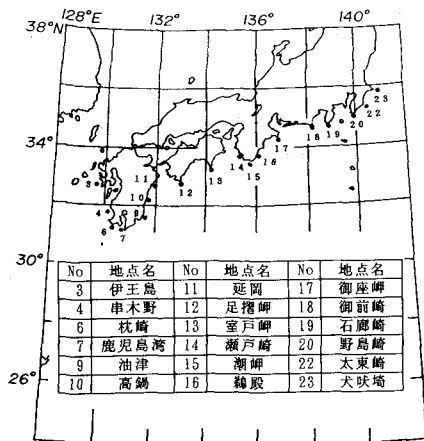


図-2

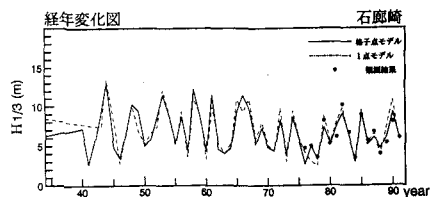


図-3

ルは格子点モデルよりやや大きな値を示すが、両モデルによる追算結果は観測結果と比較的よく一致することから、本研究における最大波高の推定精度はおおむね良好であるといえる。

4. 既往最大波高の特性: 図-4は両モデルの追算結果より得られた既往最大波高の沿岸分布と、格子点モデルによる追算結果から得られた波高10m以上の台風別最大波高の出現頻度図であり、同時に前回の結果も示している。これによれば、東シナ海に面した九州西南部沿岸では台風8712号および台風9119号により、前回の結果に比べて2m、また関東北部沿岸でも台風8913号によって1mも大きい最大波高が出現しているが、その他の地域ではその値は変わらない。一方、10m以上の高波出現頻度は当然対象期間が長いほど高くなるが、その沿岸分布特性は似ている。すなわち、紀伊半島から中部地方沖では10m以上の波高出現頻度が九州南部や四国沖に比べて低いにもかかわらず、14m以上の波高の出現頻度が高いことから、紀伊半島から中部地方沖では高波高が発生すれば、その最大値は他の地域に比べてかなり大きくなるという傾向があるし、九州西部や関東北部では、高波高の出現頻度は低い。また、全般的に1点モデルに基づく波高が格子点モデルに基づく波高より小さい値を示すのは、追算点がより岸側付近にあることや、地形や島の影響が詳細に考慮されていることによる。

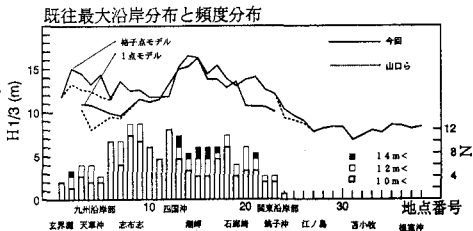


図-4

紀伊半島から中部地方沖では10m以上の波高出現頻度が九州南部や四国沖に比べて低いにもかかわらず、14m以上の波高の出現頻度が高いことから、紀伊半島から中部地方沖では高波高が発生すれば、その最大値は他の地域に比べてかなり大きくなるという傾向があるし、九州西部や関東北部では、高波高の出現頻度は低い。また、全般的に1点モデルに基づく波高が格子点モデルに基づく波高より小さい値を示すのは、追算点がより岸側付近にあることや、地形や島の影響が詳細に考慮されていることによる。

図-5は山口ら(1987)が推定した既往最大波高分布図と、今回の124台風に伴う最大波高分布との重ね合わせから作成した、過去約60年間の台風に伴う既往最大波高分布の改訂図、図-6はわが国周辺海域に既往最大波高をもたらしした台風番号図であり、図中の下線は新たに既往最大波高をもたらしした台風名を示す。これによると、全体的な既往最大波高のパターンはそれほど変化しないけれども、東シナ海から九州東シナ海沿岸部では台風8712号や台風9119号により14m以上の高波高が、鹿児島では台風8913号により10m以上の高波が、領域東端の太平洋では前回の追算に含められなかった台風8122号などのいくつかの台風や今回の追算に加えた台風8618号により14~19mに達する高波高域が新たに出現している。

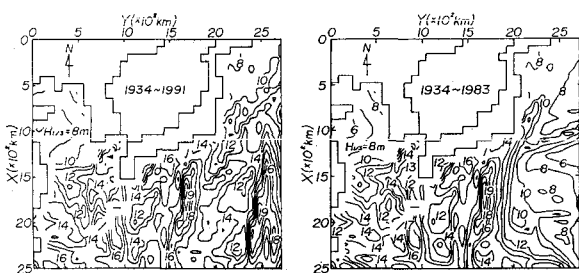


図-5

5. 確率波高の沿岸分布: 図-7は両モデルによって得られた、1950年~1991年の42年間の年最大波高資料に対する3母数対数正規分布(母数推定は積率法による)のあてはめ結果から作成した100年確率波高の沿岸分布図を前回の結果(1950年~1983年の43年間の年最大波高資料を使用)と比較したものである。九州西南部や関東北部沿岸では確率波高が1~2m程度大きく評価されており、前回の結果に比べて、わが国太平洋岸沿いの確率波高の差が小さくなっている。これは、今回新たに追加された台風8712号、9119号および8913号による異常波高の影響による。このように、台風に伴う高波は台風経路の偶然性に左右される結果、波浪の極値が対象期間に依存することになるので、台風の確率的特性を考慮した検討も必要となる。

