

II-26 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波高極値の推定

愛媛大学工学部 野中 浩一 愛媛大学工学部 正員 山口 正隆
愛媛大学工学部 正員 畑田 佳男 愛媛大学大学院 学生員 ○畔柳 和也

1. はじめに：著者らは「台風および低気圧の確率的発生モデルを利用した波高極値の推定システム」を用いて、10,000～20,000年間の北西太平洋ならびに日本海における台風時波浪および低気圧時波浪のモンテカルロシミュレーションを行い、台風時および低気圧時年最大波高資料に基づく確率波高の空間分布を推定した。しかし、波浪推算モデルの地形解像度は北西太平洋領域で80km、日本海領域で40kmであるため、わが国沿岸域における確率波高の推定精度は十分とは言えない。そこで本研究では、「1点浅海モデルを用いた高地形解像度波高極値の推定システム」によって、北西太平洋岸では20,000年間、日本海沿岸では10,000年間の台風時波浪および低気圧時波浪のモンテカルロシミュレーションを代表地点ごとに行って、台風時および低気圧時年最大波高資料を別々に得たのち、それらの極値統計解析に基づいて確率波高の特性を沿岸方向に調べるとともに、気象庁ならびに国土交通省による観測波浪資料や、過去57年間の既往台風および24年間の既往低気圧に対する波浪推算から得た台風時あるいは低気圧時年最大波高資料に基づく確率波高との比較を地点別に行い、本システムの適用性を検討する。

2. 波浪推算の方法および対象気象擾乱：1) 本システムは、①拡張型季節別確率的台風モデル（野中ら、2000）あるいは確率的低気圧モデル（山口ら、1999）、②場の移動に伴う風を含む傾度風に変換係数を乗じて海上風を推定するモデル、③1点浅海波浪推算モデル、④極値統計解析モデル、よりなる。波浪推算は図-1に示す格子間隔5kmの北西太平洋領域、同じく図-2に示す格子間隔5kmの日本海領域に、格子間隔1kmまたは0.5kmの波浪推算地点周辺小領域を組み込んだ高地形解像度2段階格子網を用いて1時間間隔で行う。極値統計解析はWeibull分布とGumbel分布を候補分布とし、母数推定を最小2乗法、最適分布の選択を最大相関係数基準によるYamaguchiら（1997）のモデルによる。2) 極値統計解析に用いる3種類の波資料は、①わが国太平洋岸（図-1）および日本海沿岸（図-2）に示す計23地点で11～35年にわたり取得された波浪観測資料、②1948～2004年の57年間の既往台風および1979～2002年の24年間の低気圧を対象としたECMWF表面風解析資料（太平洋岸のみ）を入力条件として得た波浪推算資料、③拡張型季節別確率的台風モデルならびに確率的低気圧モデルを用いて、太平洋岸の地点で20,000年間、日本海沿岸の地点で10,000年間のモンテカルロシミュレーションから得た台風時波浪資料と低気圧時波浪資料、である。

3. 太平洋岸における波高の極値：図-3はわが国太平洋岸の波浪観測（推算対象）地点における50年確率波高とその標準偏差を3種類の資料による結果に基づい

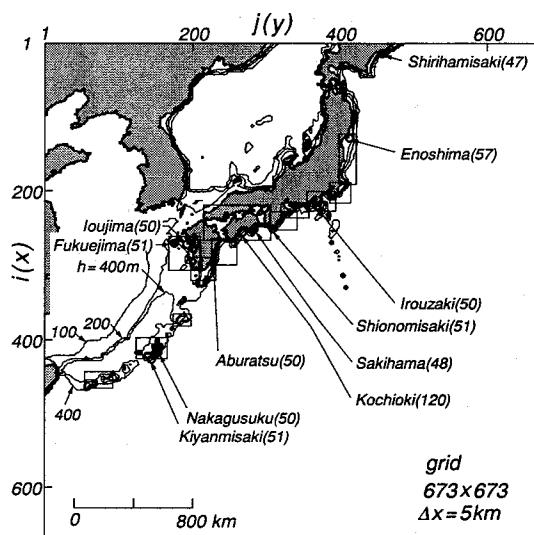


図-1 北西太平洋岸の波浪推算地点

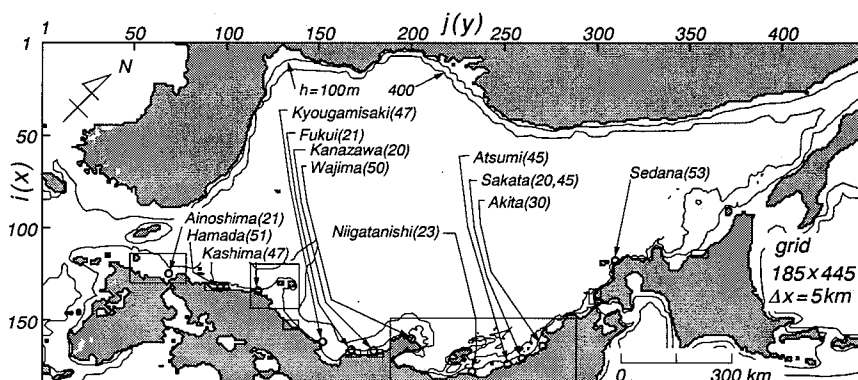


図-2 日本海沿岸の波浪推算地点

て、北から順に示す。ただし、高知沖と油津での既往低気圧資料に基づく50年確率波高とその標準偏差(hist.-low)はそれぞれ室津および宮崎における結果で代用している。まず、尻羽岬と江ノ島では、低気圧勢力が台風勢力より卓越するので、低気圧資料に基づく確率波高は台風資料に基づく確率波高よりも大きい値をとる。既往台風資料に基づく確率波高は潮岬と喜屋武岬を除き、観測資料に基づく確率波高とほぼ符合する。また、シミュレーション台風資料に基づく確率波高は低気圧勢力の卓越する尻羽岬および江ノ島あるいは東シナ海の伊王島および福江島を除く地点で、観測資料に基づく結果よりも小さい値をとり、それら以外の地点で観測資料に基づく確率波高よりも大きくなる。一方、尻羽岬、江ノ島、潮岬、油津、伊王島、福江島では、シミュレーション低気圧資料に基づく確率波高は、いずれの資料に基づく確率波高とも大変よい対応を示す。

シミュレーション台風資料およびシミュレーション低気圧資料に基づく50年確率波高の標準偏差は最大で0.06mであるので、図に示さない。これは日本海沿岸についても同様である。高知沖における台風時観測資料に基づく標準偏差は、最適分布の適合度が高いにもかかわらず、観測期間が11年、資料個数が10個と少ないことから、突出した値をとり、確率波高推定値の精度が低い。また、中城および喜屋武岬における既往低気圧資料に基づく確率波高の標準偏差は、両地点の1996年の年最大波高が第2位波高よりも3.5mを上まわる第1位波高をとるために、最適分布の適合度が不足し、過大な値を与える。

4. 日本海沿岸における波高の極値：図-4は日本海沿岸の波浪観測（推算対象）地点における50年確率波高とその標準偏差を北から順に示す。日本海沿岸では秋田と酒田を除いて、資料の種類によらず低気圧資料に基づく確率波高は台風資料に基づく確率波高よりも大きい。台風時観測資料に基づく確率波高は瀬棚から新潟西の地点で他の資料に基づく結果と比べて大きめの値をとる。また、経ヶ岬を除く輪島以南の地点で既往台風資料に基づく確率波高とシミュレーション台風資料に基づく確率波高はほぼ符合する。低気圧時観測資料に基づく確率波高と低気圧シミュレーション資料に基づく確率波高は、いずれの地点においてもよい対応を示す。一方、台風時観測資料に基づく50年確率波高の標準偏差はほとんどの地点で他の資料に基づく結果より大きめの値をとり、既往台風資料に基づく50年確率波高の標準偏差との対応が悪い。

5. まとめ：既往台風資料および既往低気圧資料に基づいて推定した太平洋岸および日本海沿岸における50年確率波高は、一部の地点を除いて、それぞれの観測資料に基づく確率波高とおおむね符合する。また、台風および低気圧のシミュレーション資料に基づく確率波高は観測資料および既往気象擾乱資料に基づくそれぞれの確率波高と比較的よく対応する。

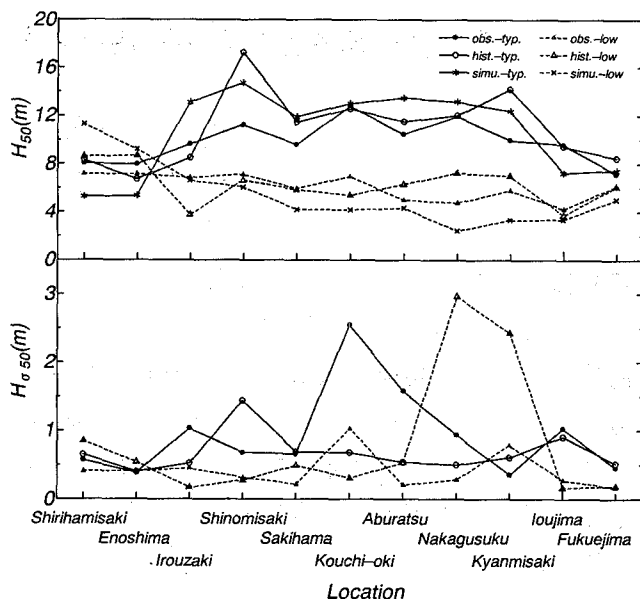


図-3 太平洋岸における50年確率波高

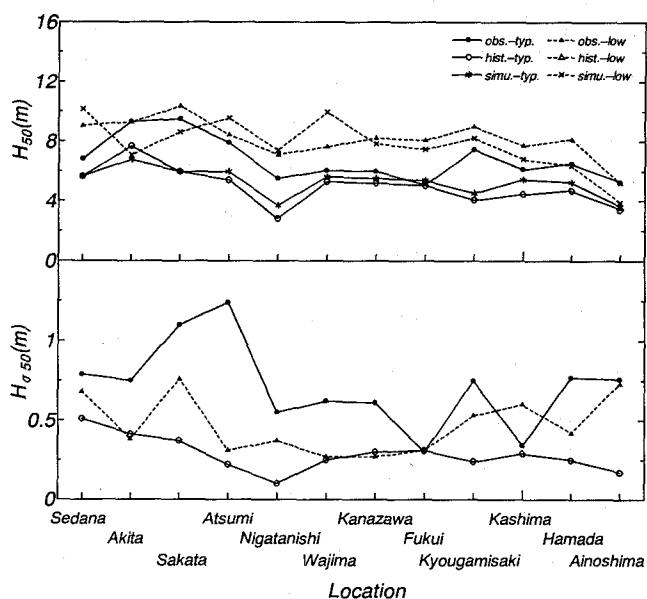


図-4 日本海沿岸における50年確率波高