

東シナ海沿岸における台風9119号時の異常波浪の推定に関する研究

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 ○佐藤 尚

1. はじめに：一昨年、東シナ海を北東進し九州北部を通過した台風9119号は、日本各地に多大な損害を与えた。特に東シナ海に面した九州沿岸部の多くの漁港は、台風の接近に伴い発達した異常波浪の来襲により多くの損傷を蒙った。本研究は波浪追算によって台風9119号時の波浪を推定し、これが過去50年間の台風により生じた既往最大波浪の中でどのように位置づけられるかを明らかにするものである。このため、まず深海および浅海波浪推算モデルによる台風9119号時の追算結果と観測結果との比較から波浪推算モデルの精度を検討するとともに、九州中部沿岸の1地点における過去58年間の台風を対象とした波浪追算結果の極値統計解析から、既往最大波高や50年・100年確率波高の推定を行うとともに、台風経路の変化が波浪の最大規模に及ぼす影響を検討する。

2. 波浪推算モデル：本研究では、台風モデル法から推定した海上風を与えて、山口らの格子点深海および浅海モデルと一点浅海モデルによる波浪追算を行う。格子点モデルによる波浪追算では、図-1に示す3種類の計算格子網を使用する。これらのうち、最小のものは九州沿岸での波浪分布を得るために使用する格子間隔5kmの計算格子網であり、格子間隔40kmの格子網上的の浅海波浪追算結果を境界条件として与えた、格子点浅海モデルによる波浪追算を行う。また計算条件は80km格子点深海モデルでは0.045~1Hz間を不等分割した20個の周波数を、また40kmおよび5km格子点浅海モデルでは0.04~0.5Hzを不等分割した21個の周波数、方向データに対しては共通して0°~360°を $\Delta\theta=20^\circ$ で等分割した19個である。一方、一点浅海モデルによる波浪追算では、格子間隔5kmの西太平洋海域と格子間隔1kmの追算対象点周辺海域を結合した2段階計算格子網を使用する。図-2は西太平洋海域および九州沿岸海域を示し、図中には波浪追算点の位置、等深線および台風9119号の経路も与えられる。また、一点浅海モデルでは、0.04~0.5Hz間を不等分割した22個または23個の周波数および波浪追算点に到達する成分波の方向を20~30個に分割した方向値を使用する。

3. 波浪推算モデルの妥当性の検討：図-3は沖縄本島太平洋側に面した喜屋武岬における台風時の波浪時系列に対して、40km格子点浅海モデルおよび一点浅海モデルの追算結果と観測結果を比較したものである。追算結果は、いずれも波浪の発達期から最盛時にかけて観測結果よりやや小さい点を除けば、観測結果とかなりよく一致する。また図-4は九州中部沿岸に位置する苓北における観測波浪

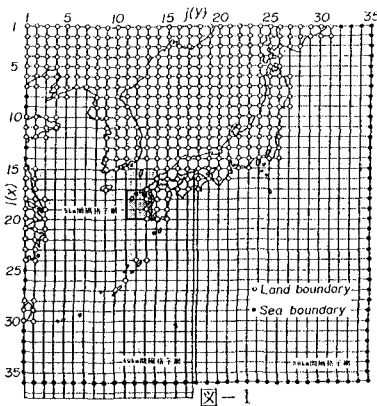


図-1

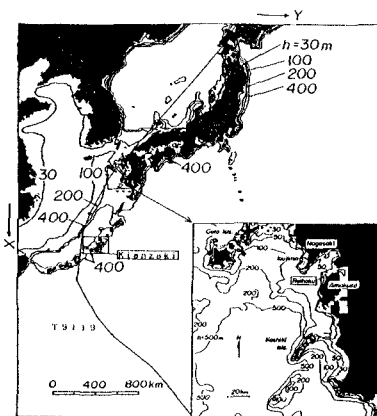


図-2

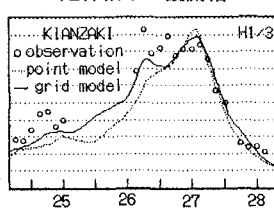


図-3

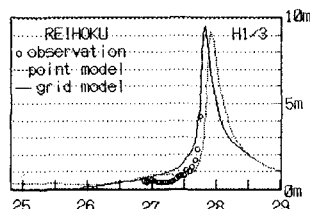


図-4

時系列と5km格子点浅海モデルおよび一点浅海モデルによる追算結果との比較図である。格子点モデルは観測結果より若干早い発達を、一点モデルは遅れた発達を与えるけれども、両モデルは波浪の急激な発達をよく再現する。これらの結果から、両推算モデルの台風9119号時の波浪に対する再現性はかなり良好であるといえる。

4. 最大波浪の平面分布：図-5は5km格子点網での格子点浅海モデルによる波浪追算結果から得た台風9119時の最大波高分布を示したものである。台風9119号はその経路特性から東シナ海中部から九州南部沖合にかけて高波高をもたらしており、とくに南部沖合では、既往最大波高を上まわる14m以上の異常波高が生じたものと推定される。また、九州沿岸ではそれぞれの地点における波浪遮蔽効果や水深変化の影響が異なることから、来襲波浪の規模は場所ごとにかなり変動するが、南部ほど大きい傾向にあり、最大波高は13mに達する。

5. 既往資料に基づく異常波浪の検討：図-6は過去約55年間の125台風に対し80km格子点深海モデルを用いた波浪追算に基づき推定した既往最大波高分布図に台風9119号に伴う最大波高分布を重ね合わせた既往最大波高分布の改訂図であり、九州南部において台風9119号に伴う14m以上の高波高域が新たに出現していることから、台風9119号は既往最大波高分布を変えるほどの異常高波高を九州南部にもたらしたことになる。また九州沿岸の牛深、串木野、枕崎において一点浅海モデルから推定した1950年～1987年の38年間の台風発生年最大波高資料に対する3母数対数正規分布（母数の推定は最尤法による）のあてはめ結果によると、台風9119号時の最大波高の再現期間は80年～250年になる。

6. 苓北における波高の極値の推定：図-7は、1934年～1991年の120個の台風を対象とした一点浅海モデルによる波浪追算から得られた年最大波の経年変化図であり、過去58年の間の最大波高は台風9119号によることがわかる。1950年～1987年の資料に対する対数正規分布のあてはめ結果から評価した9119号の最大波高の50年・100年確率波高は、それぞれ8.82mおよび9.90mと推定されるが、台風9119号時の最大波高は9.25mであるので、その再現期間は50年を上まわる。また、台風に伴う強風域は季節風に比べてかなり狭いことから、異常波浪の発生域も限定されることになり、過去数十年間の間のすべての台風を対象とした波浪追算を行っても、特定地点の波浪の最大規模を適切に推定できるかどうか疑問である。図-8は台風9119号の経路が北に80km平行移動した場合を想定した波浪追算結果であり、

本来の経路をとった場合より波高は1m以上大きくなる。以上のように、同一台風あるいは同程度の規模をもつ台風でも、その経路により特定海域に出現する波浪の最大規模がかなり変動しうることから、今後統計的シミュレーションに基づくモデル台風を対象とした波浪追算結果による検討も必要とされるであろう。

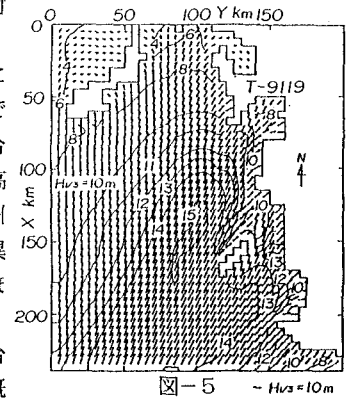


図-5 $H_{1/3} = 10m$

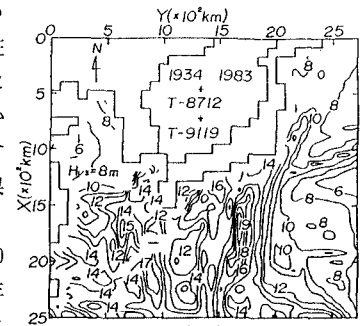


図-6

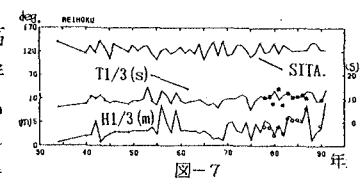


図-7

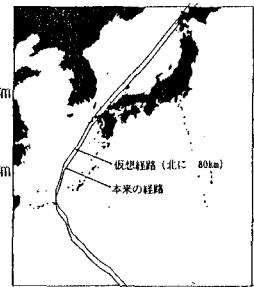
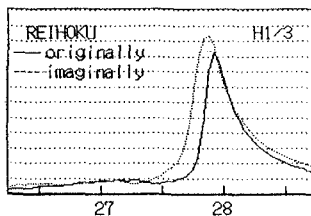


図-8