

台風8712号に伴う異常波浪の追算

愛媛大学工学部 正員 山口 正隆
愛媛大学大学院 学生員 〇池田 章

愛媛大学工学部 正員 畑田 佳男
東亜建設工業 正員 早川 淳

1. はじめに：一昨年、対島海峡を通過して日本海中部を北東に進んだ台風8712号により、九州西岸から北海道に至る沿岸各地で甚大な波浪災害が生じた。とくに、長崎県では新長崎漁港をはじめ多数の漁港が被災した。本研究は波浪追算に基づき台風8712号による波浪を推定し、これが過去50年間に台風により生起した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。そのため、格子点モデルおよび1点モデルによる8712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、過去の多くの台風に対する波浪追算結果を含めた考察を行う。また、新長崎漁港防波堤への来襲波浪を推定し、波浪規模からみた防波堤の被災要因を調べる。

2. 波浪推算モデル：海上風を台風モデル法により推定した場合の波浪追算を、深海および浅海格子点モデルと浅海1点モデルに基づいて行った。図-1は格子点モデルによる追算で使用した3種類の計算格子網を示したものである。5 km間隔の計算格子網での追算は40 km間隔の計算格子網で計算された方向スペクトルを外洋に面した開境界で与えて行われる。図-2は1点モデルで使用される5 km間隔の計算格子網および8712号の経路であり、四角で囲んだ波浪追算点周辺では地形の影響をより詳しく考慮するため、1 km間隔の計算格子網が結合される。波浪追算は、格子点モデルでは $f=0.036\sim 0.8\text{ Hz}$ の20個の周波数、 $0\sim 360^\circ$ を $\Delta\theta=20^\circ$ で等分割した19個の方向を、一方、1点モデルでは $f=0.04\sim 0.5\text{ Hz}$ の22個の周波数および波浪追算点に到達する成分波の方向範囲を20～30個に分割した方向を使用して行われる。

3. 波浪推算モデルの適用性：図-3は格子点浅海モデル（格子間隔40 km）および1点浅海モデル（格子間隔5 km）に基づく東シナ海ブイ地点での追算結果と観測結果を有義波について比較したものである。両モデルによる追算結果とも観測結果より2時間程度遅れた時間変化を示し、さらに、格子点モデルによる波高は観測結果より早く減衰するが、いずれも台風の通過に伴う急激な波高の発達・減衰を全般的によく再現する。また、天草苓北での観測結果も格子点および1点浅海モデルに基づく計算により比較的よく説明されるが、計算における経時変化が同様にやや遅れる。

4. 最大波高の平面分布：図-4は5 km格子網を使用した浅海格子点モデルにより得られた8712号に伴う最大有義波高の平面分布を等値線図および波高ベクトル図として示したものである。12 mを越える高波高域は台風経路の右側にあたる五

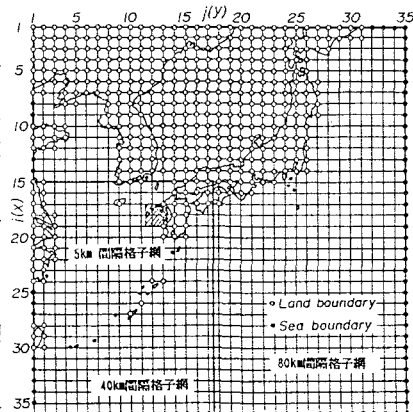


図-1

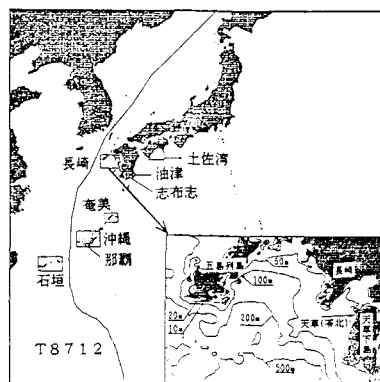


図-2

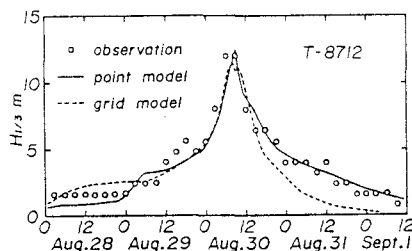


図-3

島列島南方海域から九州西北岸にかけて生じている。したがって、新長崎漁港周辺にはきわめて異常な波浪が来襲したものと推定される。一方、五島列島では東岸より西岸の波高が小さい。これは五島列島南側の高波浪が五島列島により遮蔽されるためである。以上のような台風8712号時の波浪分布は同沿岸域における被災漁港の沿岸分布と密接に関係する。

5. 最大波高の規模：図-5は過去50年間の台風による最大波高の平面分布と、これに8712号による最大波高を重ね合せた結果とを比較したものである。後者には東シナ海中部で15m、九州北西部で14mの等値線が新たに現れる。このことから、8712号は東シナ海沿岸で過去50年間の最大波高を越える高波浪をもたらしたといえる。図-6は深海格子点モデルおよび浅海1点モデル（格子間隔80kmおよび5km）に基づく年最大波高の経年変化を長崎沖で示したものである。1点モデルの追算地点は海岸から10km、格子点モデルの追算点は海岸から80kmに位置し、しかも後者の計算には五島列島が含まれない。したがって、格子点モデルは1点モデルより大きい値を与えるが、両者は同様な経年変化を示す。年最大波高のピークは1956年および1959年に出現した後、30年近く比較的静穏な期間が続いたが、8712号により既往最大波高が生じている。1950年から1983年の資料に対する3母数Weibull分布のあてはめから評価した8712号時の最大波高の再現期間は、1点モデル（ $H_{1/3} = 11.0\text{m}$ ）では160年、格子点モデル（ $H_{1/3} = 14.5\text{m}$ ）では270年になる。

6. 新長崎漁港での波高分布：8712号により発生した新長崎漁港海域における最大波高の平面分布を、開境界での入射波として1点モデルに基づく波浪追算結果を与えた波浪変形計算から推定する。計算はshoaling・屈折・砕波を考慮した波浪変形モデルにより、格子間隔50mで56×65に分割された海域を対象として行われた。図-7は前述の入射波条件のもとで100回の繰返し計算の後で得た最大有義波高の等値線図および波高ベクトル図である。防波堤前面についてみると、中央部の浅瀬では砕波により波高が減少している。これに対して、浅瀬の西側および東側では水深が大きいので砕波せず、5.5～6mの波高が現れる。この波高は西側防波堤の設計波高（ $H_{1/3} = 5.5\text{m}$ ）に匹敵し、東側防波堤の設計波高（ $H_{1/3} = 4.7\text{m}$ ）を上回る。したがって、防波堤東部に被害が集中した被災状況が波高分布から説明されるといえる。

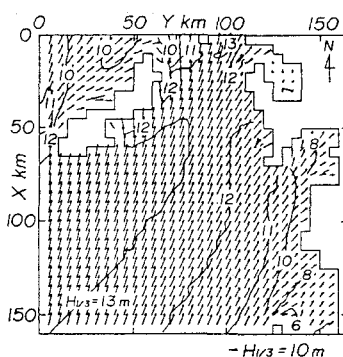


図-4

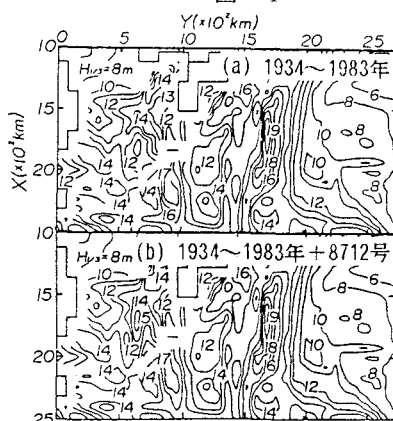


図-5

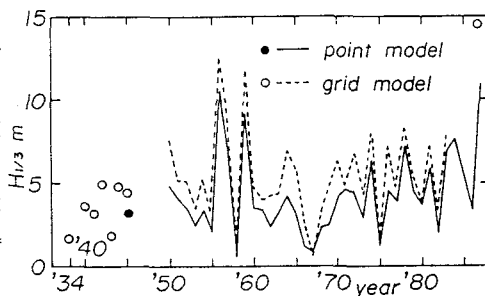


図-6

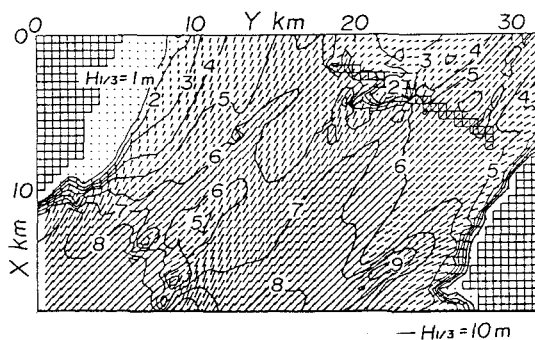
— $H_{1/3} = 10\text{m}$

図-7