

愛媛大学工学部 正員 ○畑田佳男 愛媛大学工学部 正員 山口正隆
扶桑建設工業 小出 健太郎 愛媛大学工学部 大福 学

1. はじめに：台風9119号および9918号は過去10年の間に瀬戸内海西部海域沿岸に大きな高潮・高波災害をもたらした。両台風時の被災状況を究明するために、これまで気象・海象の再現に関する多くの研究事例が報告されてきたが、高潮および波浪計算においては地形の影響を含まない台風モデル風あるいはこれに地形の影響を加味した海上風資料が用いられている。内海の海上風は地形の影響を強く受けるので、これらの方法では海上風、したがって高潮・高波を十分な精度で再現できるとは云えない。そこで本研究では、地形の影響を含んだ風観測資料に加重1次補間法を適用して推定した海上風分布を入力条件として、瀬戸内海西部海域における両台風時の波浪推算を行い、方向スペクトルを含む波浪観測資料との比較からその精度を検討したのち、推算結果を用いて波高の時空間変化や最大波高の平面分布の特性を考察する。また、台風モデル法による海上風を入力条件とした推算結果との比較から、波浪に及ぼす海上風の影響を調べる。

2. 海上風推定法(1)観測風資料：海岸近くに位置し、局所的な地形の影響をあまり受けない約20箇所の風観測地点で1時間ごとに取得された風速成分に加重1次補間法を適用し、波浪計算格子点上の風速成分を推定する。この際、観測風速は1/7乗則により10m高度の風速に変換する。また、波浪推算では1時間間隔で得られた海上風分布を20分ごとに線形補間して用いる。(2)台風モデル風資料：楕円型気圧分布を仮定した場合の傾度風と場の移動に伴う風をベクトル合成し、海面での摩擦抵抗の影響を考慮して海上風分布を求める。海上風速への変換に際しては、海上風速と傾度風速の比が台風中心付近で大きくなるsupergradient windの仮定を用いる。波浪計算格子点上の風は6時間間隔の台風属性資料を1時間(外洋)および20分(内海)ごとに線形補間して算出する。

3. 波浪推算法：波浪推算は格子点法に基づく深海および浅海波浪推算モデルを用いて2段階で行う。まず、北西太平洋において台風モデル風を入力条件とする深海波浪推算を行い、豊後水道地点の方向スペクトルを記憶させる。ついで、観測風あるいは台風モデル風を入力条件として、格子間隔1km、時間間隔1分で瀬戸内海西部海域における浅海波浪推算を行う。豊後水道では北西太平洋で計算された方向スペクトルを1分ごとに線形補間して流入境界条件とする。瀬戸内海西部海域のうち、周防灘などではきわめて水深の浅い格子点も存在するので、波浪推算モデルにおいてBattjesの段波モデルにより碎波に伴うエネルギー減衰を評価する。

4. 推算結果：図-1は2種類の方法で推定した海上風分布を台風9918号時(24日6時)について示す。このとき、台風中心は佐賀県付近にある。いずれの方法による風ベクトルも中心に関して反時計まわりに回転する空間分布を与え、九州沿岸で20m/sを越える強風域を示している。観測風に基づく風分布においては、周防灘で長軸方向にあたるE方向の風が台風モデル風の場合より顕著に現れており、風速も台風モデル風速より大きい。

図-2は2種類の海上風を用いた波浪推算結果と観測結果の比較を台風9918号時の苅田について示す。観測風を用いた推算波高は観測波高とよく一致するのに対して、台風モデル風を用いた推算結果は観測結果に比べてかなり小さい。図-3は苅田における方向スペクトルの観測結果¹⁾と推算結果の比較を24日8時と10時について示す。方向スペクトルの等値線値は最大値で規格化されている。観測結果および推算結果のいずれも8時には0.12Hz付近でE方向にピークをもつが、8時から1

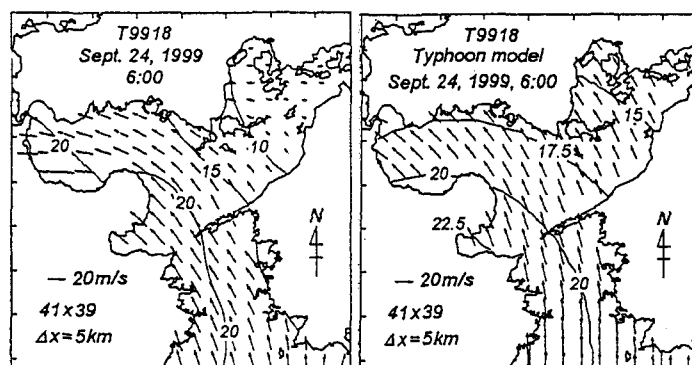


図-1 海上風分布(台風9918号)

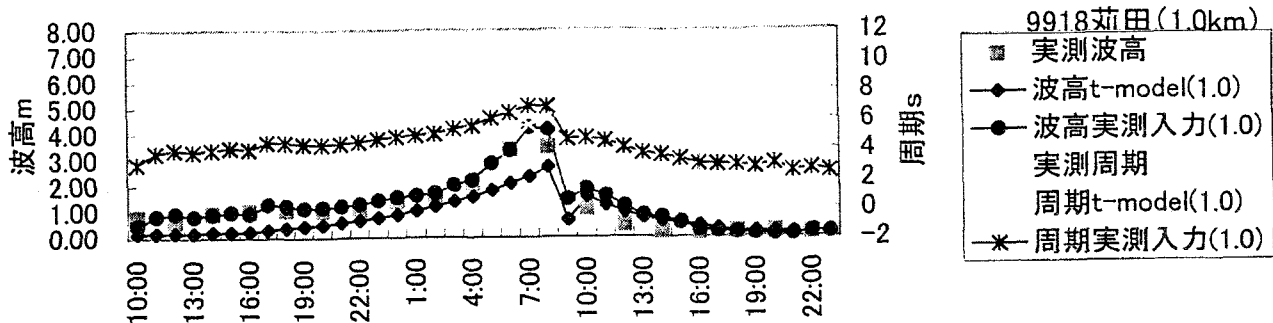


図-2 苅田における波高・周期時系列の比較 (台風9918号)

0時の間に風向がEからW方向に変化するのに対応して、10時にはE方向に加えてW方向の高周波側(0.25Hz)に新たなピークを示す。推算結果は、観測結果より新しい風向に早く応答することから、新しい風向に対してより大きいエネルギーを与えるけれども、ほぼ観測結果に対応した周波数および方向でピーク値をとる。図-4は観測風を用いた場合の推算波高の平面分布を図-3と同じ時刻について示す。8時には高波が豊予海峡から内海に伝播するとともに、周防灘ではE方向の波向をもつ高波が長軸方向に沿って出現し、周防灘西部で4mを越える。10時には周防灘の波高は低下し、領域中央部にみられた3mの波高域が東側に移動している。図-5は台風9918号および9119号時の最大波高の平面分布を観測風を用いた場合について示したものである。両台風時における最大波高の平面分布は類似しているが、小海域ごとの分布特性は若干異なる。すなわち、外海の波浪が伝播する豊後水道から国東半島東側の海域では台風9918号時の波高が、逆に山口県下松付近の海域では台風9119号時の波高がやや大きい。周防灘西部では、最大波高は4mを越えるけれども、その最大値の出現場所が台風9918号では苅田(図中の黒丸印)近くにあり、台風9119号では山口県側に寄っている。伊予灘では、台風9119号時に3mの波高域が広範に分布するのに対して、台風9918号時には伊予灘西部に限定されている。安芸灘ではいずれの台風時にも2~3mの波高域が出現している。

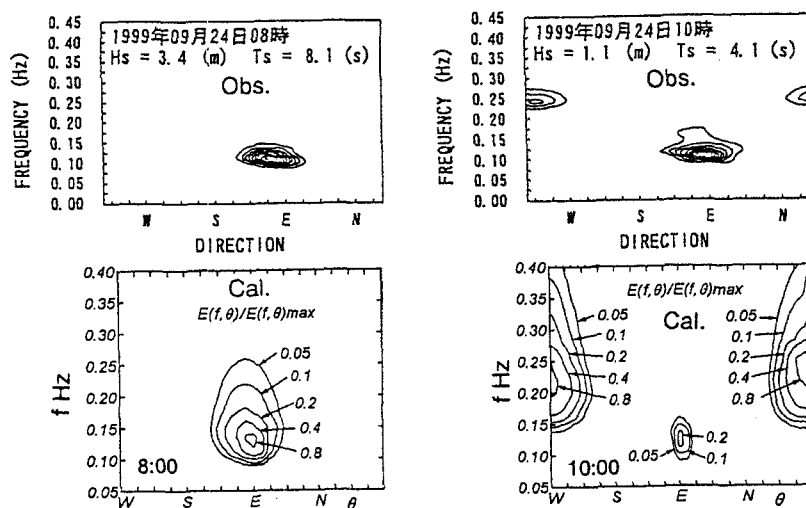


図-3 苅田における方向スペクトルの比較 (台風9918号)

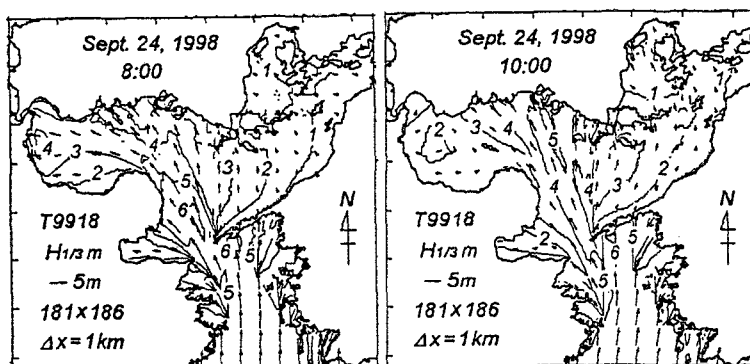


図-4 波高の時空間変化 (台風9918号)

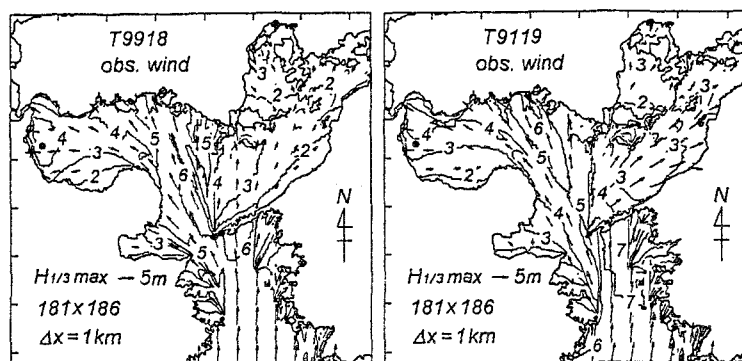


図-5 台風9918号および9119号時の最大波高の平面分布

参考文献

1) 橋本典明・真期俊行・吉松みゆき：波浪推算法による台風9918号の異常波浪の再現計算，港湾技研資料，No.970，pp.1-33，2000。