

気象擾乱時における波浪の方向集中度出現特性に関する研究

九州産業大学 正会員 横田 雅紀

1. 目的

海面を伝わる不規則な波浪を方向スペクトル（周波数および波向に関するエネルギー分布）で表現した際、伝播方向に関するエネルギーの集中度を表す重要なパラメータに方向集中度がある。方向集中度は波浪の観測に基づく算出が可能であるものの、調査地点が限られるため、擾乱に対する応答特性は十分に解明されていない。一方、波浪推算モデルは任意の海域における波浪情報を得ることができるため、算出される方向スペクトルから方向集中度の平面分布特性を確認可能である。本研究では、台風通過時に着目し、波浪推算モデル WAM を用いて方向集中度の出現特性を整理することにより、波浪推算から推定される S_{max} の出現特性および、 S_{max} が高くなる気象・海象条件を解明する。

2. 内容

モデル台風は台風モデルを用い、中心気圧 935hPa、最大風速半径 90km の台風が初期位置緯度 20° から経度 138° 上を時速 30 km/h で北上する条件で海上風を作成した。図-1 は波高、および S_{max} の平面分布図の一例である。なお、本検討では、気象条件への応答特性を把握するため、計算領域をすべて海としているが図中には参考のため日本列島を示している。波高は台風中心付近で最大 8m である。 S_{max} は台風の中心からやや南側を中心とし中心から遠ざかるにつれ、ドーナツ状に高い範囲が見られ、波高が高い場所は S_{max} が低くなっている。

実気象台風は気象庁 G P V データ（メソ解析値）から T0402（2004 年台風第二号）のデータを使用し波浪推算を行った。5 月 21 日 06:00 における波高、 S_{max} の平面分布図を図-2 で示す。この台風は、図中の矢印に示すように計算領域を南西方向から北東に通過していた。領域内での最低中心気圧は 975hPa であった。 S_{max} はモデル台風と同様に波高が高い海域は低くなっている。ただし、高い海域はドーナツ状には発生しておらず、台風進行方向に対して右後ろと左後ろでのみ高くなっていた。

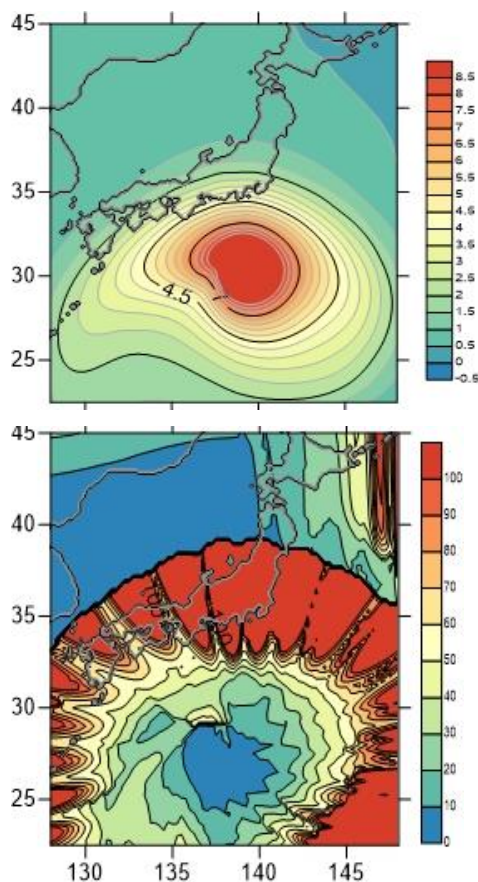


図-1(1) モデル台風（上：波高（m）下：方向集中度）

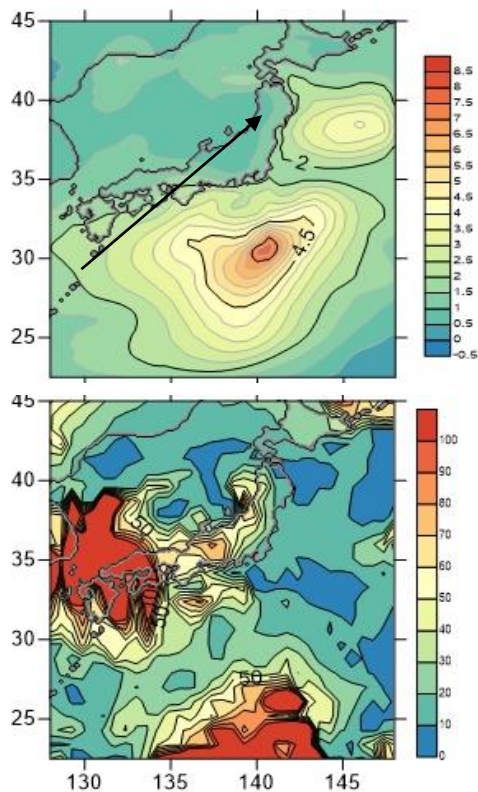


図-2 モデル台風（上：波高（m）下：方向集中度）

以下では、方向集中度が高くなる条件を明らかにするため、風速に着目し $S_{\max}$ との比較を行った。図-3 はある計算時刻における全計算格子点の風速と方向集中度の関係プロット（青）で表したものである。図中に示す赤プロットは風速別の方向集中度の平均値をプロットしたものである。平均値はモデル台風、実気象ともに大きくばらつくものの、両者とも方向集中度は風速 6m程度で最大となり、風速の増大とともに減少する傾向がみられる。

方向集中度が高くなる海域を気象・海象条件をもとに推定するため、波高が 1.5m以上発生している海域のうち、うねりが想定される波形勾配 (H/L) 0.02 以下、風速 10m/s 以下を表示した平面分布図を図-4 に示す。モデル台風、実気象ともにうねりが想定される海域は赤色で示される $S_{\max}$ が高い海域とおおむね一致しており、風速と波形勾配をもとに $S_{\max}$ が高くなる海域を推定できることがわかった。

3. 結論

本研究では、波浪推算モデルを用いて、台風通過時に着目し、方向集中度の出現特性を整理することにより、波浪推算から推定される実数値により、以下の結果が得られた。

- 1) 方向集中度と風速を比較したところ、方向集中度は風速が大きくなるほど低くなる反比例の関係にある。ただし方向集中度が最大になるのは風速が無風条件ではなく 6m/s 程度のときであるということがわかった。
- 2) 実気象の台風では方向集中度の値は台風の進行方向の左後ろと、右後ろで高く、前方では高くないことが分かった。
- 3) $S_{\max}$ はうねりが想定される波形勾配がある程度低く、風速が 10m 以下で高くなる傾向があると推察される。しかし、うねりが想定される範囲においても、 $S_{\max}$ が低い場所が残っているため正確な出現特性の把握には更なる詳細な検討が必要といえる。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP15K06237, JP17H03315 の助成を受けたものです。

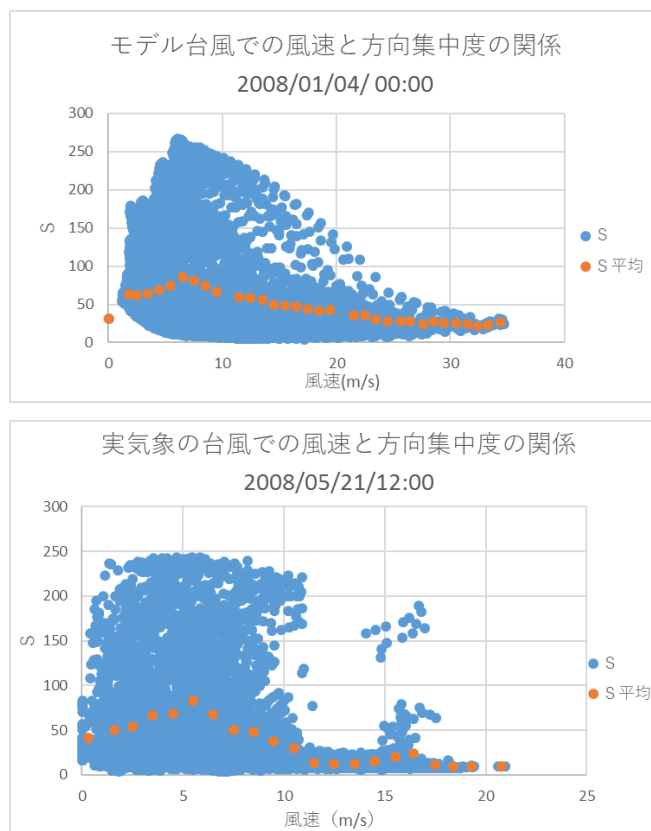


図-3 風速と $S_{\max}$ の関係

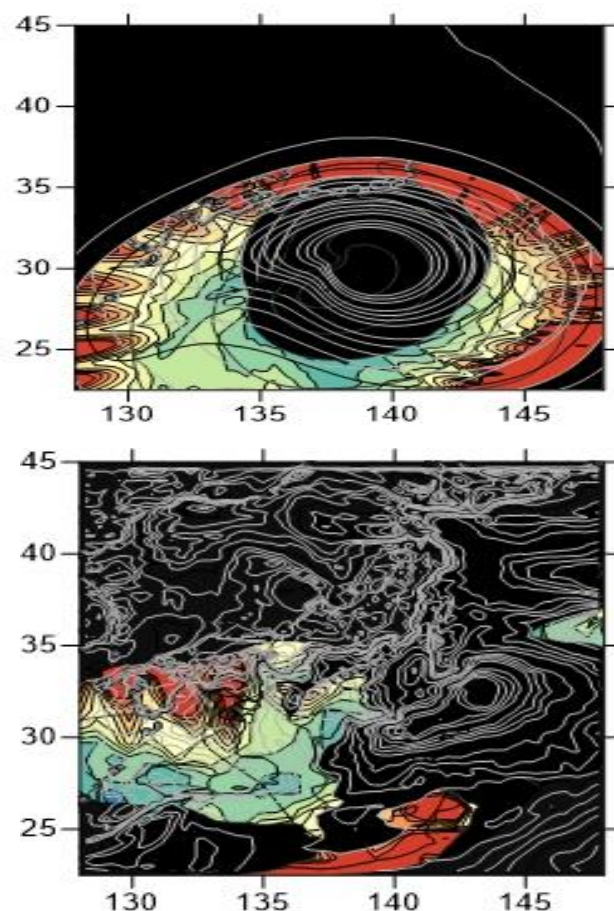


図-4 方向集中度 ($S_{\max}$) (上: モデル 下: 実気象)