

Ⅱ-27 確率的台風モデルに基づく波浪の極値推算システムの相互比較

愛媛大学大学院 学生員○野中 浩一
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
愛媛大学工学部 大福 学

1. はじめに：わが国沿岸部のうち、とくに南西諸島を含む太平洋岸や東シナ海沿岸では台風に伴う異常波浪によって幾度となく甚大な波浪災害を蒙ってきたことから、こうした地域における波浪災害対策の策定や沿岸構造物の設計にあたっては、台風に伴う波浪の極値を的確に推定することが必要である。そこで、本研究では、4種類の確率的台風モデル（通年台風モデル、季節別台風モデル、年代別台風モデル、年代季節別台風モデル）に、海上風推算モデル、波浪推算モデル、極値統計解析モデルを別々に組み込んだ「確率的台風モデルに基づく波浪の極値の平面分布推算システム」を用いて得た、台風時気圧および波浪のモンテカルロシミュレーション結果と既往台風に対する同様の資料をそれぞれの極値の平面分布という観点から相互比較することによって、各確率的台風モデルに基づくシステムの特性を検討する。

2. 確率的台風モデル：確率的台風モデルは、過去の台風属性（中心位置、中心気圧、台風半径）資料（1951～1991年）に基づき、これらを平均値と平均値からの変動量に分けて表すとともに、変動量の累積分布に乱数を与えて任意年数の台風属性を作成するモデルである。台風属性の季節あるいは長期変動を再現するため、通年台風モデルの作成に使った台風資料を、7月以前、8月、9月、10月以降の4季節に分割、前半（1951～1961年）と後半（1962～1991年）の2つの年代に分割、季節および年代に関して8分割、の3種類の資料に基づいて、それぞれ季節別台風モデル、年代別台風モデル、年代季節別台風モデルを作成した。

3. 北西太平洋海域における確率気圧：図-1は100年確率気圧の平面分布を示したものである。これらは1950～1996年の間の387個の台風に対する台風属性（6時間ごとの中心位置、中心気圧、台風半径）の1時間間隔内挿値から、Myers式によって格子間隔80kmの格子点気圧の特別値、ついで台風時最低気圧値を得たのち作成した台風時年最低気圧資料に、最小2乗法に基づく拡張型極値統計解析システムを適用して求められている。確率気圧は台風の北上に伴う台風勢力の減衰に対応して、南方洋上での920hPaから沖縄諸島から九州にかけての940hPa、さらに西日本では960hPaに増加するし、大陸側東北部では980hPa以上になる。台風は偏西風の影響によって日本付近で北東方向に進行方向を変えることが多いので、たとえば960hPaの等値線のように、台風の平均的進行方向である北東方向に等値線が伸びる。図-2は季節別モデルに基づく1000年間の台風シミュレーション資料に対する極値統計解析から得られた再現期間100年に対する確率気圧の平面分布図である。この図では、台風の季節変動を考慮しているために、等値線の北北東方向に向けての伸びが認められ、東西方向の変化も強いことが分かる。各確率的台風モデル資料に基づく確率気

圧の平面分布パターンを比較すると、季節別モデルが既往台風資料に基づく結果と最も類似するが、その場合でも確率気圧がやや高めに評価される点や、960hPaの等値線が既往台風資料に基づく結果ほど日本周辺北東部に北東方向に長く伸びない点などに相違が見出

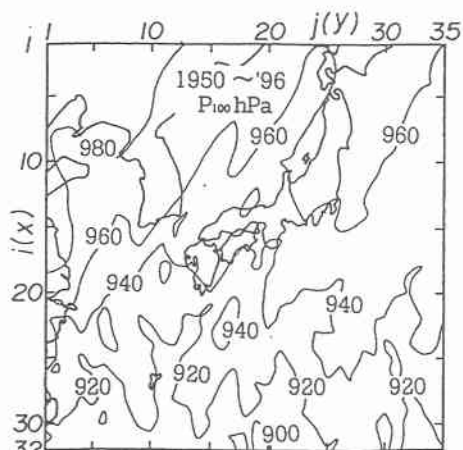


図-1

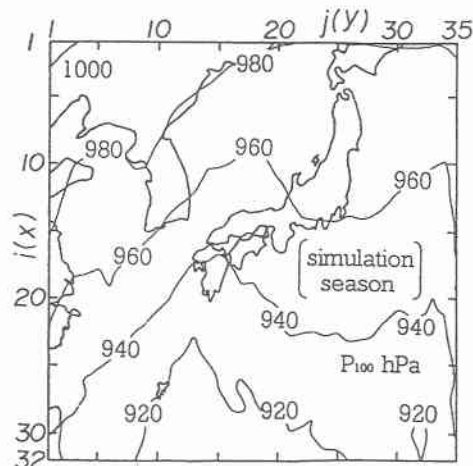


図-2

される。

4. 北西太平洋における確率波高：図-3 は格子点深海モデルの適用によって得た既往台風時の年最大波高資料(AM:実線)および極大波高資料(POT:点線)に基づく 100 年確率波高の平面分布図である。いずれの極値資料を用いても、確率波高にあまり差はない。確率波高は、沖縄本島太平洋側、南方海域および小笠原諸島東方海上で 16 ～ 18m に達する。わが国沿岸では、関東南部以西において確率波高は 14m 以上、とくに中部沿岸域～紀伊半島にかけて 16m をとるのに対して、関東以北では 8 ～ 12m にすぎない。つまり、関東以北では、台風の勢力が減衰するので、台風に伴う波高の極値は相対的に減少する。図-4 は年代季節別モデルを用いた 1000 年間の台風時波浪シミュレーション資料に基づく 100 年確率波高の平面分布図である。資料数が多いために、両極値資料に基づく結果はほとんど変わらない。既往台風資料に基づく結果と比較すると、確率波高が明らかに異なる場所は、既往台風の場合に 16m と推定されている紀伊半島沖および 14m の値をとる九州西側海域である。

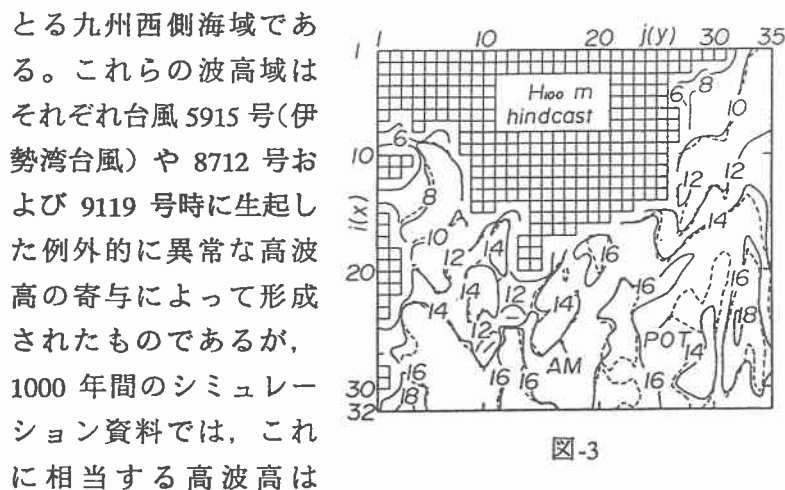


図-3

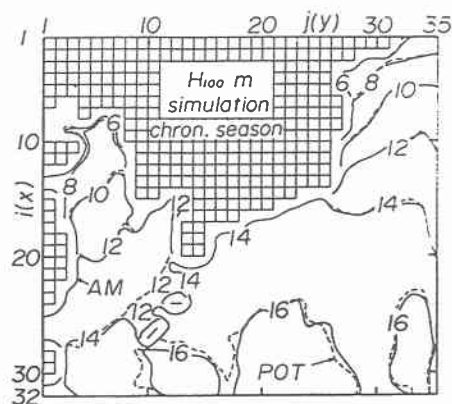


図-4

1000 年間の資料のうち上位に位置づけられるので、100 年確率波高の推定結果には反映されないと考えられる。一方、両者の図には、沖縄本島の太平洋側や小笠原諸島東方海上に 16m の確率波高が出現している。以上の結果を総合すると、確率波高の平面分布に対する類似性という観点から、確率的台風モデルとして、台風の年代および季節変動を考慮した年代季節別モデルがより適当であろう。

5. 東シナ海における確率波高：図-5、図-6 は東シナ海における 100 年確率波高に及ぼす波浪推算モデルの種類（浅海モデルと深海モデル）の影響を既往台風および年代季節別モデルに基づくシミュレーション台風の場合にそれぞれ示したものである。確率波高に及ぼす水深の相違は浅海部ほど強く現れ、その差は水深の浅い揚子江河口部で 2 m に達する。100 年確率波高は四国沖、沖縄本島太平洋側、台湾南東の太平洋上において 16m という高い値をとる一方、沖縄本島東シナ海側では、北西方向に向けて 14m から 6 ～ 8m に減少する。

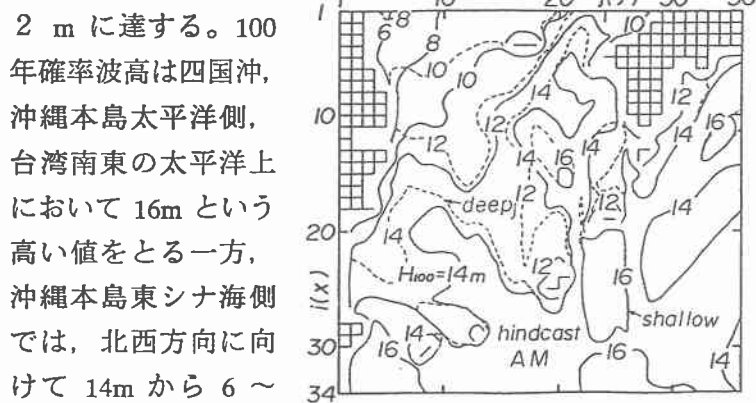


図-5

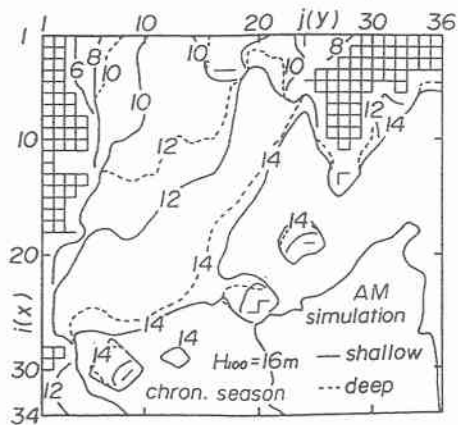


図-6

これは台風勢力の減衰を反映するものである。

6. まとめ：確率的台風モデルに基づくシミュレーションによって既往台風資料に基づく確率気圧および波高の平面分布パターンを再現するためには、台風の季節変動を考慮したモデルが必要である。