

II-26 1点浅海モデルおよびWAMに基づく長期波浪推算資料の相互比較

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 日本電炉(株) 塩出 勲

1. はじめに：第3世代の波浪推算モデルWAM¹⁾による波浪推算結果がECMWFにより公表されているが、各世代モデルによる波浪推算結果との比較を1年以上にわたり検討した例はない。そこで本研究では、1995年および1997年の各1年間について、WAMによる波浪推算で用いられたものと同一の風資料を入力条件として、第1世代に属する著者らの1点浅海モデルに基づく波浪推算を外洋(気象庁ブイ3地点)、沿岸沖合(いわき沖)および沿岸部(喜屋武岬、室津、松前、温海、輪島)で実施し、ECMWF波資料および観測資料との比較から、それぞれのモデルの精度や特性を検討する。

2. 風資料：波浪推算に使用するECMWF表面風解析値(ECMWF風)資料は、世界標準時(UTC)0時、6時、12時、18時に、空間解像度0.5625°の原データセットから0.5°ごとに内挿された10m高度でのECMWF/TOGA Advanced Operational Analysis Data Setsである。波浪推算では、北緯10~55°、東経115~160°の範囲のECMWF風資料を直交格子網(太平洋領域の風格子間隔80km、日本海の風格子間隔40km)上に補間した結果を用いる。

3. 1点モデル波資料：1点浅海モデルによる波浪推算には、太平洋および日本海を対象とした2種類の水深格子網を用いる。太平洋・東シナ海内観測地点における波浪推算は北緯20~43°、東経120~152°を格子間隔 $\Delta x = 5$ kmで分割した大領域水深格子網に、波浪推算点周辺海域(東北沿岸海域など)を格子間隔 $\Delta x = 1$ kmあるいは $\Delta x = 0.5$ km(四国沿岸海域)で分割した小領域水深格子網を組み込んだ2段階水深格子網において行う。日本海内観測地点における波浪推算も太平洋内地点と同様に2段階水深格子網を用いて行う。波浪推算では、モデル中の発達・減衰係数を各波浪推算地点周辺のECMWF風の特性に応じて経験的に調整する。

4. ECMWF波資料：ECMWF表面風解析値を入力条件とするWAMCycle4に基づく長期波浪推算資料は、ECMWF Wave Data Archiveと呼ばれ、ECMWFにより有償で提供される。ECMWF波資料の空間解像度は1.5°(1995年)および0.5°(1997年)であり、図-1に日本付近における0.5°の波浪格子網を示す。1.5°間隔の格子網が日本列島を約25点で表現しているのに比べて、0.5°間隔の格子網は日本列島をより忠実に再現するが、南西諸島を含まない。

5. 波浪推算資料の比較：図-2は1点モデル波資料、ECMWF波資料および観測資料から得た、波高の平均値と標準偏差($\bar{H}$, H_σ)、2m以上の高波出現率 p_H 、波高に対する推算結果と観測結果の間の相関係数 ρ_H 、測得率 r_H 、波高の2乗平均平方根誤差 σ_H の月・季節・年別統計値を1997年の四国沖ブイについて示したものである。観測平均波高は

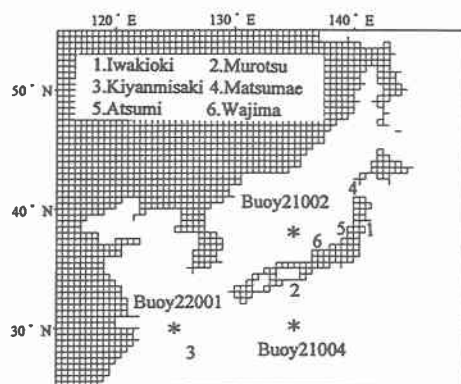


図-1

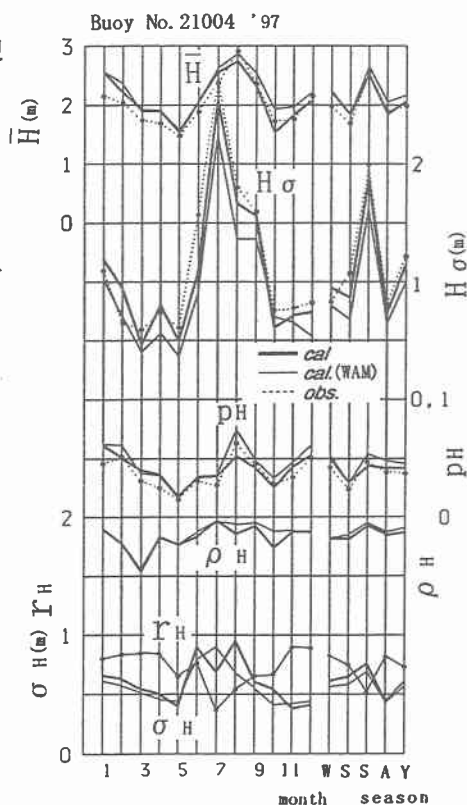


図-2

5月に最低値、8月に最高値をとる経月変化を示し、1点モデルとWAMによる推算資料は1～4月にかけて観測値より大きいものの、観測資料の経月変化によく追従する。

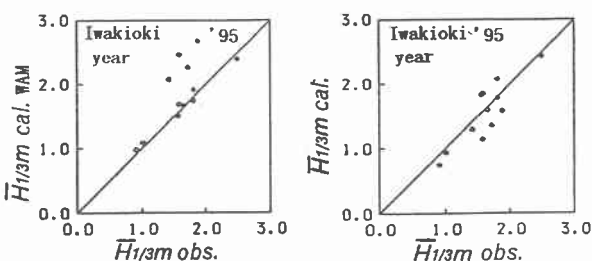


図-3

図-3は東北地方太平洋岸沖合40kmに位置するいわき沖における1995年の推算資料および観測資料に基づく月別平均波高の相関図である。ECMWF波資料の $\bar{H}$ は観測結果より大きい場合（冬季および秋季）があり、当該季節に

おける観測結果との対応は1点モデル波資料より低い。図-4は波高2m以上の波向別高波出現率の比較図である。ECMWF波資料はNW方向で観測資料および1点モデル波資料より過大な出現率を与え、1点モデル波資料より観測資料との対応が悪い。1点モデル波資料の方向分布は、SSEの出現率が高いものの、観測資料と比較的よく一致する。ECMWF波資料におけるいわき沖は陸上格子点から1格子（1.5°）離れた海上格子点にとられているから、冬季季節風時のようにN寄りの強風によって短周期風浪が発達する場合に過大な値を生じる。その結果、月平均波高および高波出現率に前述の特徴が現れると考えられる。図-5は日本海沿岸の松前および温海における月別平均波高の相関図である。周辺地形の複雑な松前では、地形解像度が低いECMWF波資料の波高は年間を通じて観測結果より大きい。外海に向けて開いた温海では、予想外に観測資料と符合する。すなわち、ECMWF波資料は、外洋や日本海沿岸のうち周辺地形の単純な地点では観測結果によく一致する。また、地形解像度に伴う波浪推算精度の向上は1997年の波資料においてもあまり明らかでない。一方、高地形解像度計算に基づく1点モデル波資料と観測結果の一致度は、ECMWF波資料よりかなり高い。

6. まとめ：ECMWF風資料を入力条件とする1点浅海モデルは、波浪の発達・減衰に対する経験的モデル化にもかかわらず、わが国周辺海域および沿岸における波浪を高精度で推定する。また最新の研究成果を取り入れた波浪推算モデルWAMによるECMWF波資料は、衛星、ブイ、船舶による観測資料を同化した初期値に対する波浪推算に基づいているが、日本沿岸における観測資料との一致度において1点モデル波資料より高いとはいえない。したがって、沿岸波浪の推算精度は波浪推算モデルの質というよりも、計算格子網の地形解像度に強く依存すると考えられる。

【参考文献】1) Günther, H., Hasselmann S. and P. A. E. M. Janssen: The Wamodell Cycle 4 (revised version), Deutsches Klima Rechen Zentrum, Technical Report No.4, 101p., 1992.

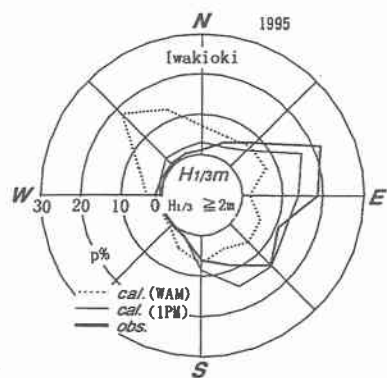


図-4

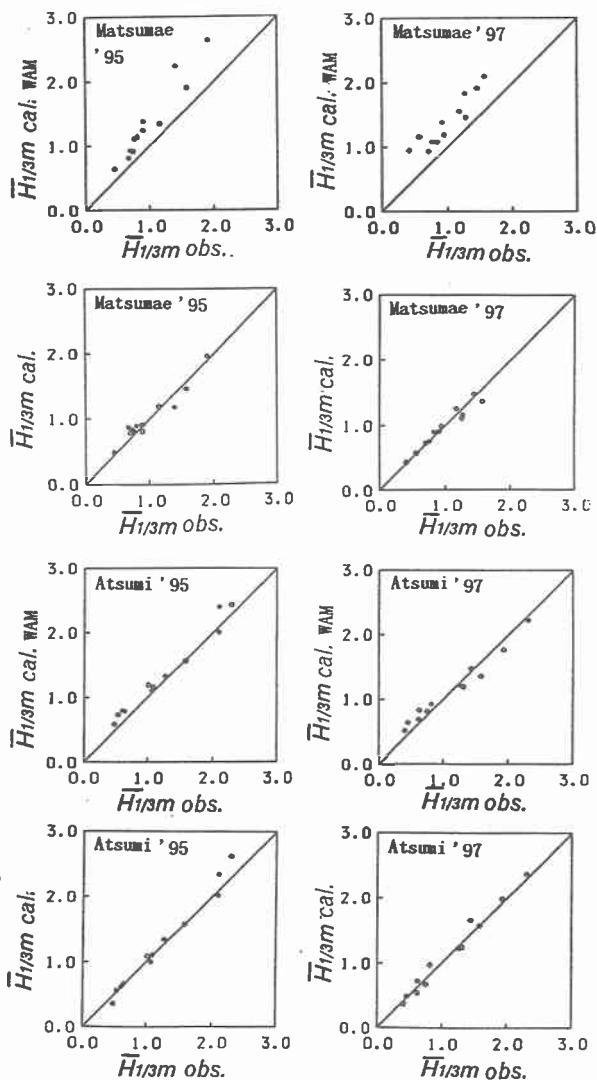


図-5