シンポジウム記録 急潮の発生・伝播機構と定置網の被害防除

IV-1. 日本海モデルによる急潮の予測

広瀬直毅,¹ Sergey Varlamov²¹九州大学応用力学研究所, ²海洋研究開発機構

IV-1. Prediction of Kyucho by a circulation model of the Sea of Japan

NAOKI HIROSE¹ AND SERGEY VARLAMOV²

¹Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University, Kasuga, Fukuoka 816-8580, ²Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Yokohama, Kanagawa 236-0001, Japan

日本海沿岸における急潮の発生をリアルタイム予測するシステムを構築した。

日本海循環モデル (RIAM Ocean Model) を用いて、まず 2004 年に被害の大きかった 3 つの台風通過に伴う急潮事例をシミュレーションした。基本となる設定条件は Hirose *et al.*¹⁾ とほぼ同様である。海面強制力としては、気象庁のメソ予報モデル (GPV/MSM) の解析値・予報値 (1 時間毎) を用いた。日平均した強制力では、急潮を全く再現することができない。近似カルマンフィルタによって衛星高度・水温データを同化した日本海海況予報システムの結果を初期条件として流用する。

その結果、沿岸観測で捉えられた 2004 年の急潮の特徴、例えば台風通過後の位相差、1 m/s を超える流速や周期性などを、モデルでよく再現することができた。²⁾ 受動トレーサ実験により、能登半島北方の海水が東側の内浦へと進入している様子が明らかとなった。能登半島北東沖で発生する吹送流が強い移流効果に伴って沿岸部の急潮を引き起こし、富山湾内ではその急潮が線形的な内部ケルビン波として反時計回りに伝播している。3 事例を比較し、南西風によって励起される吹送流の強さに比例して、半島北部の水塊が富山湾のより奥まで輸送されることも示された。

逆に、丹後半島の急潮に関しては、観測結果と比較して微弱な流速しかシミュレーションできなかった。そこで、2007 年の急潮事例において観測結果と近傍のモデル予測値を比較して回帰式を作成し、ある程度定量的な予測が可能であることがわかった。図 1 に示す事例の場合、観測地点から約 20 km 東側のモデル流速とよく対応しており、またその回帰係数は -1.67 となり、沿岸付近で複雑な流況となっていることが伺える。また、佐渡島沿岸 (両津湾)・富山湾東部 (入善沖)・能登半島北西岸 (門前沖) においてもモデル予測値と観測結果を比較し、(精度はまだ不十分であるが) 急潮発生予測が可能であることが分かった。

他方、若狭湾東部から能登半島西側の海域における急

図 1 回帰推定の例

丹後半島東岸 (伊根) における 2007 年 8 月 4~8 日の主流成分 (十字) に対して、最も相関の高かった 3 グリッド東側におけるモデル南北流成分を回帰した。

潮は対馬暖流の挙動と関連するようだが、まだその予測精度は実用レベルに達していない。

以上のような実験・解析結果に基づき、本モデルは急潮予測に役立つと判断し、リアルタイム予測システムを構築した。気象条件として、メソ気象モデル (MSM) と全球気象スペクトルモデル (GSM) の予報値を与える。必然的に、より高解像度の MSM の入力される時間 (33 時間) 以内で予測精度が高まる。

計算初期値としては、前述した連続的データ同化の結果を用いる。潮汐・潮流も陽に含め、さらに正確な短周期変動が予測される。予測計算は毎日朝夕の 2 回自動的に実行され、データベースが更新される。

実際に本プロジェクトの期間中にも急潮の予測に成功している。特に、温帯低気圧や寒冷前線が通過する際にも 1 ノット前後の強流が発生することを予測した。台風以外の気象条件にも注意が必要である。冬季の急潮の解析はまだ不十分であるが、2008 年 2 月に発生した

図2 急潮予測モニタリング専用ウェブページの一例

「寄り回り波」被害時に、富山湾内で1ノットを超える南下流がシミュレーションされていたことは興味深い。同湾内は冬季でも河川水の影響で浅い塩分躍層が保持されるため、湾外と比較して表層流が強化される可能性が指摘される。

予測結果は公開ページ (<http://oops.riam.kyushu-u.ac.jp>) で適宜確認できるが、海域や時刻設定を手入力する必要がある。急潮発生の見逃しを防ぐため、専用の非公開ウェブサイトを作成した(図2)。各県の担当者が、海域ごとの急潮発生予報の判断材料とする。

文 献

- 1) Hirose, N, Kawamura H, Lee HJ, Yoon JH. Sequential forecasting of the surface and subsurface conditions in the Japan Sea. J. Oceanogr. 2007; **63**: 467–481.
- 2) 浅 勇輔, 広瀬直毅, 千手智晴. 能登半島東岸において2004年に発生した急潮の数値実験. 海の研究 2007; **16**: 39–50.