

4. 高精度漁海況予測

4.4.5. 波浪予報配信（案）

実務的な波浪予報配信（案）は図 44-10 のとおりである。

- 初期値 JST9 時と 21 時の MSM51 時間予報値を用いて、1 日 2 回の波浪予報
↓
- JST9 時：11 時半頃に気象庁 GPV 風データを受信して、15 時頃までに 48 時間の波浪推算
→ 18 時頃に 21 時以降、翌々日 9 時までの波浪予報配信（36 時間予報）
- JST21 時：23 時半頃に気象庁 GPV 風データを受信して、3 時頃までに 48 時間の波浪推算
→ 6 時頃に 9 時以降、翌日 21 時までの波浪予報配信（36 時間予報）

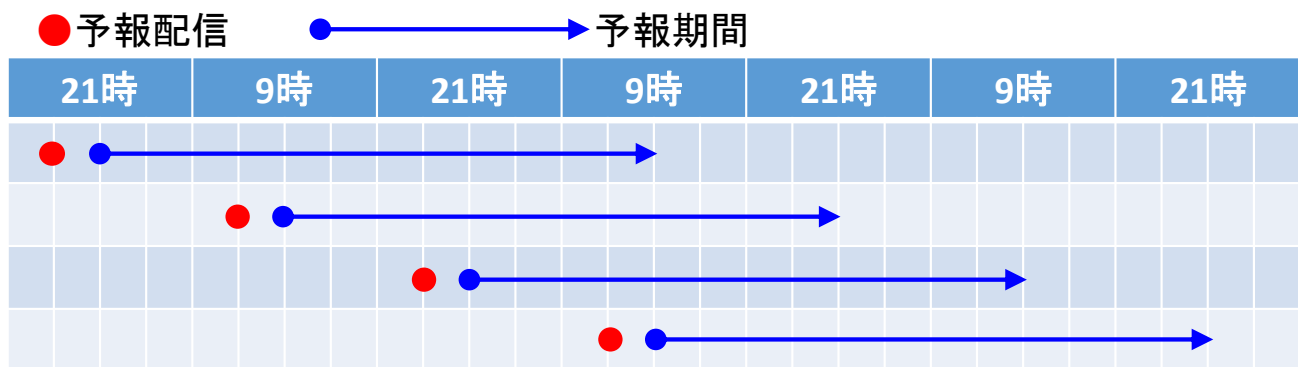


図 44-10 波浪予報配信（案）

4.4.6. 白波被覆率と白波砕波によるエネルギー逸散率との関連性の検討

4.4.6.1. 白波砕波によるエネルギー逸散率

波浪推算モデルの基礎式を以下に示す。

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial c_x N}{\partial x} + \frac{\partial c_y N}{\partial y} + \frac{\partial c_\sigma N}{\partial \sigma} + \frac{\partial c_\theta N}{\partial \theta} = \frac{S_{\text{tot}}}{\sigma}$$

ここに、 $N=E/\sigma$ 、 E は波の方向スペクトル、 σ は角周波数、 θ は方向、 c は波の群速度である。
また、右辺のソース項は、以下のように表現できる。

$$S_{\text{tot}} = S_{\text{in}} + S_{\text{nl3}} + S_{\text{nl4}} + S_{\text{ds,w}} + S_{\text{ds,b}} + S_{\text{ds,br}}$$

上記のソース項右辺の第 4 項 $S_{ds,w}$ が白波砕波によるエネルギー散逸（消散）を示す。なお、 S_{in} は風によるエネルギー入力、 S_{nl3} は 3 波共鳴非線形相互作用によるエネルギー輸送、 S_{nl4} は 4 波共鳴非線形相互作用によるエネルギー輸送、 $S_{ds,b}$ は海底摩擦によるエネルギー消散、 $S_{ds,br}$ は地形性砕波によるエネルギー消散を示す。

4.4.6.2. 現地観測データ

九州郵船のフェリーきずなに搭載されたカメラによる海面画像解析結果による白波被覆率との検証を行った。フェリーきずなの運航ルートを図 44-11 に示す。海面画像解析期間は、2020 年 1 月 24 日～1 月 31 日である。

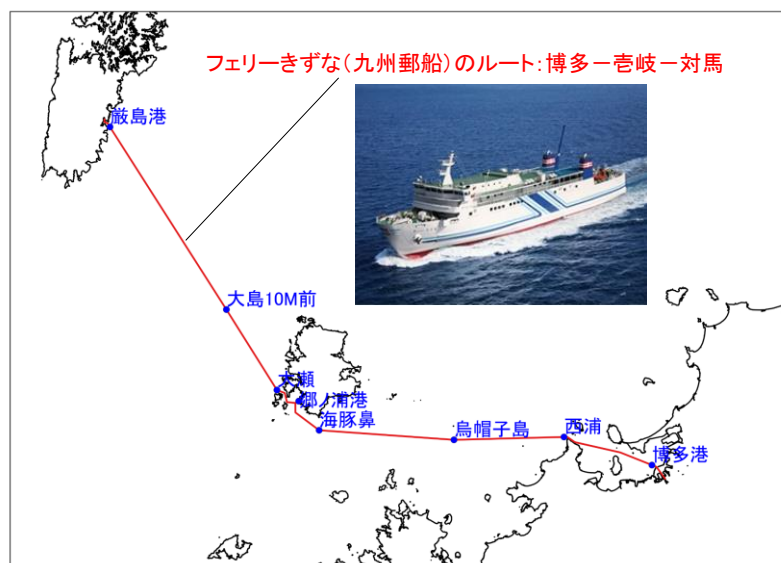


図 44-11 フェリーきずな（九州郵船）の運航ルート

4.4.6.3. 現地観測期間中の海象状況

現地観測期間中の地上天気図を図 44-12 に示す。1 月 27 日に発達した低気圧が九州北部を通過し、同日午後のフェリーは運休となった。

現地観測期間中の波高の空間分布（波浪推算結果）を図 44-13 に示す。壱岐と対馬の間では、1 月 27 日 15 時に波高が 5m 以上となっている。

4.4.6.4. 自波砕波によるエネルギー逸散率

現地観測期間中の白波砕波によるエネルギー逸散率の空間分布（波浪推算結果）を図 44-14 に示す。前述の高波浪時の 1 月 27 日 15 時には、白波砕波によるエネルギー逸散率も大きくなっている。

図 44-11 に示した烏帽子島及び大島 10M 前における波高、風速及び白波碎波エネルギー逸散率の経時変化を図 44-15 に示す。白波碎波によるエネルギー逸散率の変化は、風速の変化に概ね連動していることが分かる。

4. 高精度漁海況予測

図 44-11 に示したフェリーきずなの運航ルート上の波高、風速及び白波砕波エネルギー逸散率を図 44-16 に示す。空間的にみると、白波砕波によるエネルギー逸散率は風速の空間分布には対応しておらず、場所による水深の違いなど、地形条件が影響しているものと考えられる。

4. 4. 6. 5. 白波砕波によるエネルギー逸散率と白波被覆率の比較

波浪推算による白波砕波によるエネルギー逸散率と海面画像解析結果による白波被覆率との比較を図 44-17 及び図 44-18 に示す。フェリーきずなの運航ルート上の白波砕波によるエネルギー逸散率と白波被覆率の変動特性は、定性的には一致していることが分かる。

4. 4. 7. まとめ

- 気象庁のメソ数値予報モデル（MSM）の海上風データを利用して、玄界灘海域の波浪を概ね良く再現できることを確認した。
- MSM24 時間予報値の海上風データを用いた場合でも、観測値との整合性はやや低くなるが精度的にはあまり問題ない（波浪予報の可能性確認）。
- 白波砕波によるエネルギー逸散率の空間分布を出力することが可能になった。波浪モデルから評価された白波砕波エネルギー逸散率と白波被覆率の間の相関性を確認した（白波情報の予報可能性確認）。



低気圧通過



出典： <https://kishojin.weathermap.jp/diary.php>

図 44-12 現地観測期間中（2020 年 1 月 24 日～1 月 31 日）の地上天気図