

4.3. 精度検証

4.3.1. 定点ブイ流速計データとの比較

漁船観測データおよび衛星観測データを同化したモデル結果の評価としては、データ同化に使用していない観測データ（独立データ）との比較が有効な方法である。既に「4.1. DREAMS モデル」において鳥取県酒津ブイと石川県門前ブイの観測データと DR_Cp モデルを比較し、従来版(DR_C)からの改善を確認した。本節ではさらに数点の現場観測データとの比較を行う。

まず、石川県の輪島沖に位置する曾々木ブイの流速データと比較する（図 43-1）。従来版 DR_C モデルの変動レンジは明らかに観測データよりも小さく、回帰式の傾きも極端に大きい。新型 DR_Cp モデルでは変動量がかなり改善していることが分かる。粘性係数の改善効果とみられる。今後、漁船観測データが積み重なることで、相関係数などの統計値も向上すると期待される。

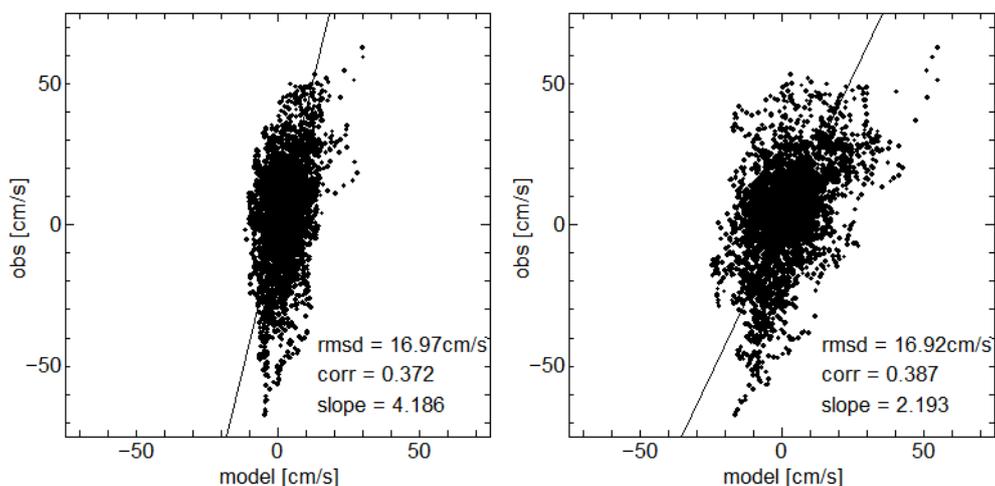


図 43-1 石川県曾々木ブイ(37°28.9'N, 137°04.2'E) 10m 深の流速観測データ（並岸成分）と（左）DR_C および（右）DR_Cp モデル（非構造格子同化版）の比較散布図（2021 年 5～11 月）。

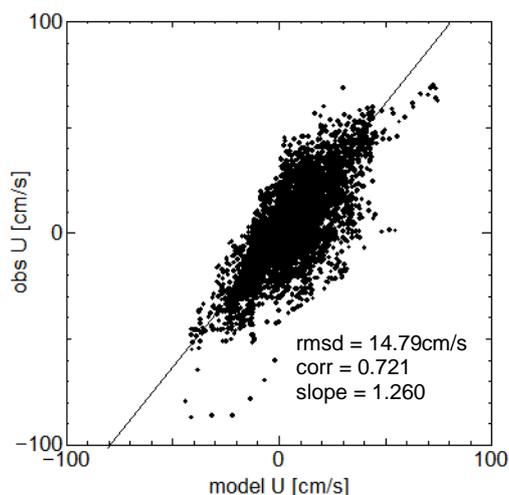


図 43-2 鳥取県御崎ブイ(35°34.6'N, 133°32.6'E) 6m 深の流速観測データ（東西成分）と DR_Cp モデル（非構造格子同化版）の比較散布図（2021 年 7～12 月）。

4. 高精度漁海況予測

次に、鳥取県西部の御崎ブイデータと比較した。計測された流速東西成分の標準偏差 20.6 cm/s に対して、従来版 DR_C と新版 DR_Cp モデルの標準偏差は 15.8, 15.7 cm/s であり、変動は両者ともに十分強い。残差分散・相関係数・回帰直線の傾きなど、いずれの指標においても有意な差は認められなかった。当点では従来版(DR_C)の表現力が相当に高いため、新型モデルが優越するためにはさらなる努力が必要だろう。

4.3.2. 数値モデルと衛星データとの比較

本節では数値モデルの精度検証として、モデル水温と人工衛星搭載の赤外線センサーによる水温データとの比較を行った。DREAMS_Dash と DREAMS_Epsilon は Aqua 衛星搭載 MODIS センサーと、DREAMS_Squid は GCOM-C 衛星搭載 SGLI センサーとを比較した。予測値の精度検証のため、モデル水温は翌日の予測値を毎日取得している。比較の期間は 2021 年 1 月から 2022 年 1 月とした。

4.3.2.1. DREAMS_Dash と MODIS との比較

図 43-3 に 2021 年 4 月 30 日の MODIS 画像と同時刻の DREAMS_Dash の計算結果を示す。対馬のすぐ南を東進する暖水や対馬西側の暖水の流れなどよく再現ができています。バイアス除去後の差の RMS (Root Mean Square) は 0.80 で、おおよそ 1°C 以下の精度となっている。ただし、暖流の流軸付近は低めになっている、対馬西側で前線構造が緩やかになっているなどの差異がみられる。図 43-4 に示した 2021 年 10 月 4 日の事例でもは、暖水のおおよその流れはよく再現されているが、対馬西側の反時計回りの渦に取り込まれる冷水などに差異がみられる。

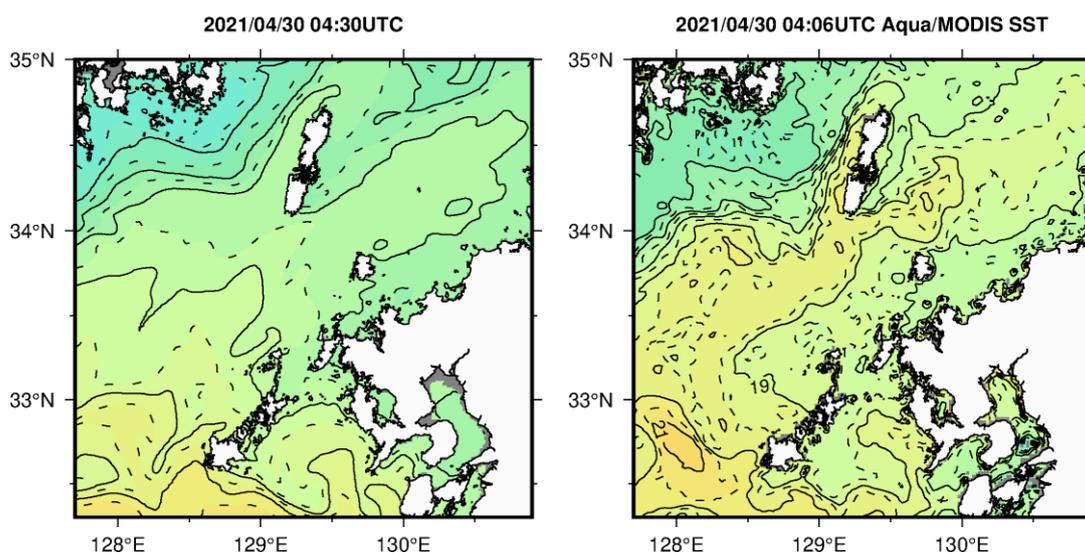


図 43-3 モデル水温と MODIS 水温との比較。

(左) DREAMS_Dash (2021 年 4 月 30 日 4:30 UTC), (右) MODIS (同日 4:06 UTC)

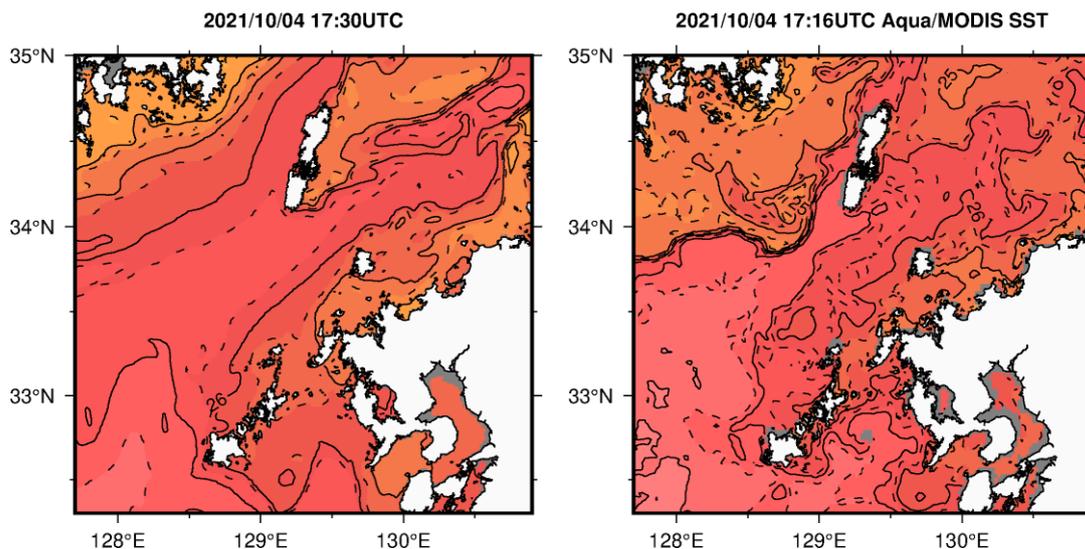


図 43-4 モデル水温と MODIS 水温との比較。

(左) DREAMS_Dash (2021 年 10 月 4 日 17:30 UTC), (右) MODIS (同日 17:16 UTC)

4.3.2.2. DREAMS_Squid と SGLI との比較

図 43-5 に 2021 年 4 月 17 日の SGLI 画像と同時刻の DREAMS_Squid の計算結果を示す。対馬と壱岐の間から北東方向に広がる暖水の分布、対馬東側の反時計回り渦など、大局的な海況が再現できている。一方、対馬の東側沿岸の冷水など、より小さいスケールの海況には差異がみられる。領域内への暖水の流入がモデルでは南側から、実際は西側からと異なっているが、境界条件に DREAMS_Dash を利用したことが影響していると考えられる。また、図 43-6 に示した 2021 年 12 月 21 日の事例でも、小さいスケールに差異がみられる。

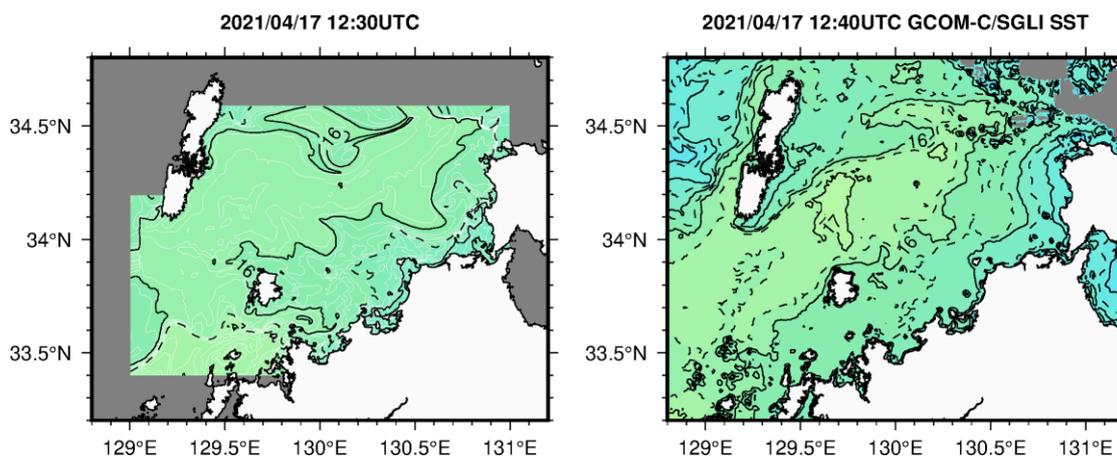


図 43-5 モデル水温と SGLI 水温との比較。

(左) DREAMS_Squid (2021 年 4 月 17 日 12:30 UTC), (右) SGLI (同日 12:43 UTC)

4. 高精度漁海況予測

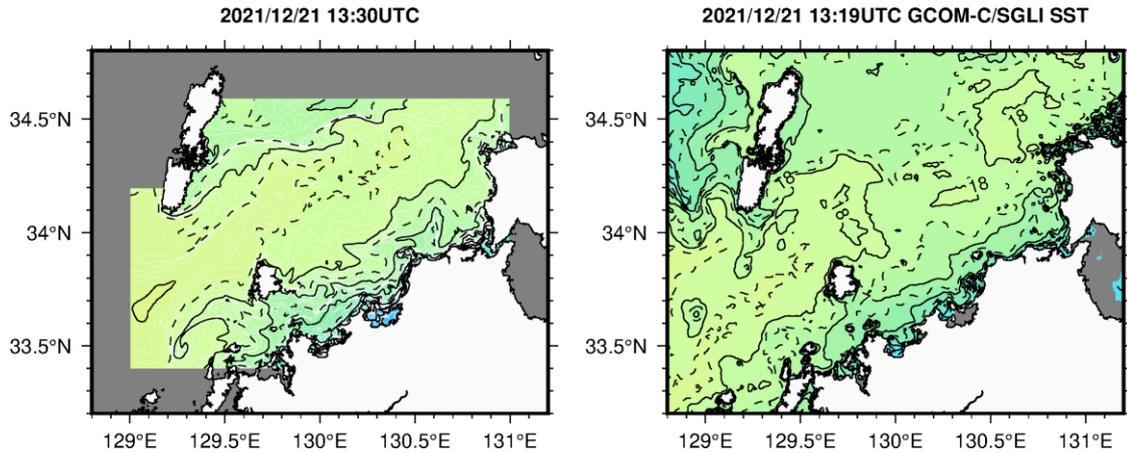


図 43-6 モデル水温と SGLI 水温との比較。

(左) DREAMS_Squid (2021 年 12 月 21 日 13:30 UTC), (右) SGLI (同日 13:19 UTC)

4.3.2.3. DREAMS_Ep と衛星データとの比較

図 43-7 に 2021 年 4 月 19 日の DREAMS_Epsilon の計算結果と MODIS の水温画像を示す。モデル水温と衛星の水温では全体的に異なった水温分布となっていた。特に南側からの暖水の張り出しに大きな差異があり、それに続く海況にも異なったものとなっている。図 43-8 に示した 2021 年 11 月 20 日の事例では南から張り出した暖水がさらに北上し 23°C の暖水は 32°N 付近に達しているが、MODIS の画像では 31°N 付近にとどまっていた。

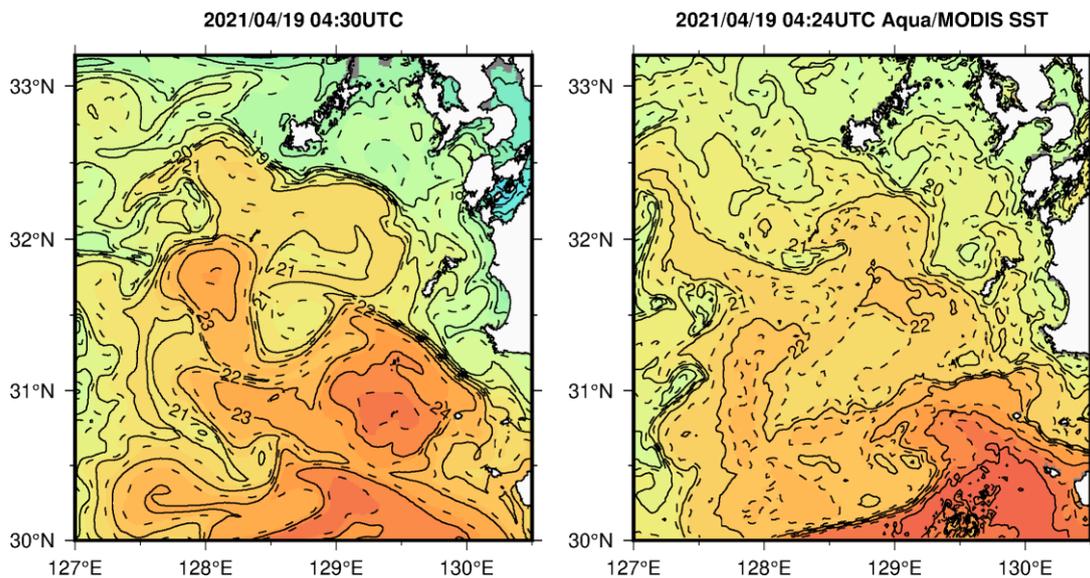


図 43-7 モデル水温と MODIS 水温との比較。

(左) DREAMS_Ep (2021 年 4 月 19 日 4:30 UTC), (右) MODIS (同日 4:24 UTC)

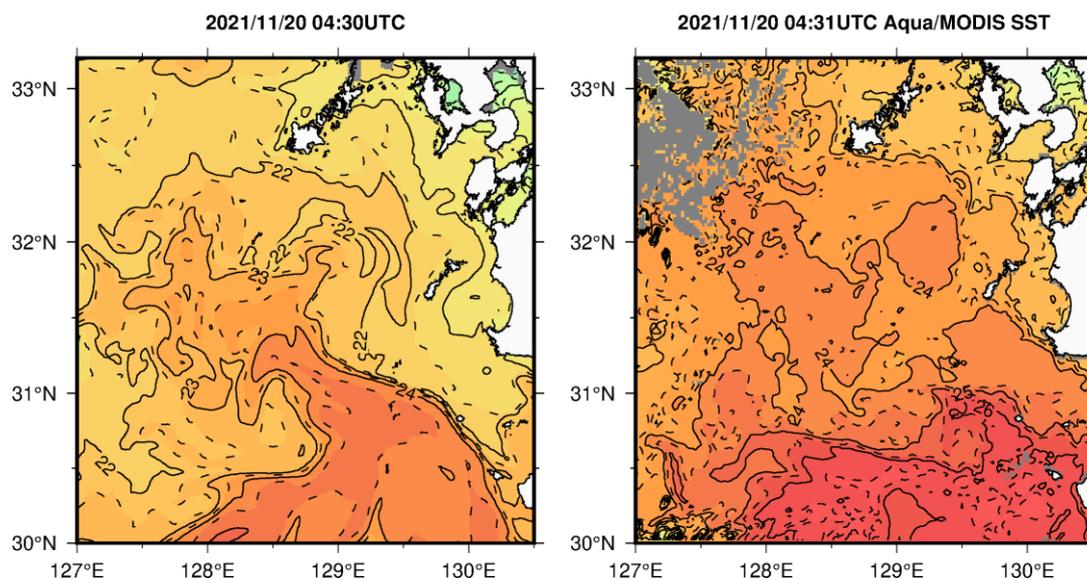


図 43-8 モデル水温と MODIS 水温との比較。

(左) DREAMS_Ep (2021年11月20日4:30 UTC), (右) MODIS (同日4:31 UTC)

4. 高精度漁海況予測