

4. 高精度漁海況予測

図 42-6 には図 42-3 に示した伊万里湾湾口の St.2、湾奥の Sta.6 における海面下 5m および海底上 1m における水温・塩分の計算値と観測値の比較結果を示した。水温については海面・海底ともに高い精度で季節変動を再現できていることが分かる。また、塩分についても、梅雨時期の低下時に誤差が大きくなる傾向にあるものの、その他の期間は良好な再現性を確認することが出来る。

次に海域 B について検討する。図 42-6 は ADCP によって計測された海底上 20m における東西・南北流速の時系列との比較結果を示す。図 42-7 は海面下 2 m および海底上 0.5m における水温・塩分の比較結果である。赤が観測値、青が計算値を示す。流動場および水温・塩分ともに高い精度での再現性を確認できる。

4.2.4. まとめと今後の開発方針

本事業では複雑な海岸線を有する松浦半島周辺海域および長崎県五島列島を対象として、DR_D を境界条件とした UCHI モデルを開発・適用し、その再現性の検討を行った。その結果、UCHI は複雑地形を有する沿岸の海況に関して高い精度で再現が可能であることが明らかとなった。今後の開発課題としては陸域からの淡水流入の精度向上が挙げられる。沿岸域の海況変動は陸域からの淡水流入に大きく影響を受ける。伊万里湾での観測値との比較結果においては、梅雨時期の出水時に再現精度の低下が確認された。今後は陸域における淡水流出モデルを導入した海-陸境界を取り除いた一体型モデルの開発を行い、さらなる精度向上を計っていく予定である。

参考文献

- Chen, C., Liu, H. and Beardsley, R. C.: An unstructured grid, finite-volume, three-dimensional, primitive equations ocean model: Application to coastal ocean and estuaries, *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 20, 159-186, 2003.
- Davies H.C.: A lateral boundary formulation for multi-level prediction models. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 102, 405-418, 1976.
- Oey L.Y., Chen P.: A nested - grid ocean model: With application to the simulation of meanders and eddies in the Norwegian Coastal Current. *Journal of Geophysical Research*, 97, 20063-20086.

謝辞

伊万里湾における観測データに関しては長崎県県北水産業普及指導センターとおよび佐賀県玄海水産振興センターより提供いただいた。また、五島・田ノ浦における観測は、2014 年度から 2017 年度にかけて実施された国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の事業「海洋エネルギー技術研究開発／海洋エネルギー発電技術共通基盤研究／性能評価手法及びポテンシャルの調査」の助成を受けて実施したものである。ここに深く謝意を表す。

4. 3. 漁場・漁獲量推定

4. 3. 1. 福岡県

福岡県が平成 29、30 年度に開発したマアジ及びケンサキイカの漁場形成要因解析システム及び令和元年度に開発した DREAMS 数値モデルの海況シミュレーションデータ自動取得機能及び漁場形成要因解析システム用データへの自動変換機能を用いて漁場予測検証を行った。

4. 3. 1. 1. DREAMS 数値モデルの海況シミュレーションデータ自動取得機能

DREAMS 数値モデルの海況データを九州大学応用力学研究所（以下、応力研）のデータサーバから福岡県水産海洋技術センターのドライブディスクへ毎日定時にダウンロードする機能を開発した。

また、DREAMS 数値モデルの過去再計算データを応力研のデータサーバから手動でダウンロードするシステムを構築した。

4. 3. 1. 2. DREAMS 数値モデルの海況シミュレーションデータから漁場形成要因解析システム用データへの自動変換機能

ダウンロードした DREAMS 数値モデルの海況シミュレーションデータを、漁場形成要因解析システムで読み込めるデータ形式へ自動的に変換する機能を開発し、作業の効率化を図った。

4. 3. 1. 3. 漁場形成要因解析システムでの漁場予測精度検証

漁場予測図作成フローチャートを図 43-1 に示した。このシステムを用いてマアジ及びケンサキイカの漁獲データ及び該当する海況データをマッチングし、解析した漁場形成要因および漁場予測パラメータから作成した漁場予測と同日の操業日誌データを比較し、的中率を算出することにより漁場予測の精度について検証を行った。

マアジ及びケンサキイカの漁場予測の精度検証に用いたデータを表 43-1 に示した。マアジの漁獲データとして、最適パラメータの算出には平成 20～27 年度、的中率の算出には平成 28 年度のまき網漁業の操業日誌を用いた。ケンサキイカの漁獲データとして、最適パラメータの算出には平成 20～28 年度、的中率の算出には平成 29 年度の小型いかつり漁業（たる流し、夜いか）の操業日誌を用いた。操業日誌では漁獲の時間が不明なため、操業形態に合わせてまき網漁業は午前 0 時、たる流し漁業は午前 8 時、夜いかは午後 8 時と仮定した。

漁場予測のパラメータは 12 分メッシュ、的中率算出の範囲は DREAMS_D の解像度である約 1.5km メッシュとした。

まき網漁業の漁獲データを用いて作成したマアジの月別最適パラメータを表 43-2 に示した。パラメータは月により異なるが、主に水温、塩分、塩分鉛直差分であった。

月別反応強度別の的中率を図 43-2、平成 28 年 6 月 18 日の漁場予測図及び操業場所を図 43-3 に示し

4. 高精度漁海況予測

た。反応強度 0.5 以上の的中率は 9~80%、0.7 以上の的中率は 0~47%であった。マアジ漁獲量が少ない 9~11 月の的中率が低かった。

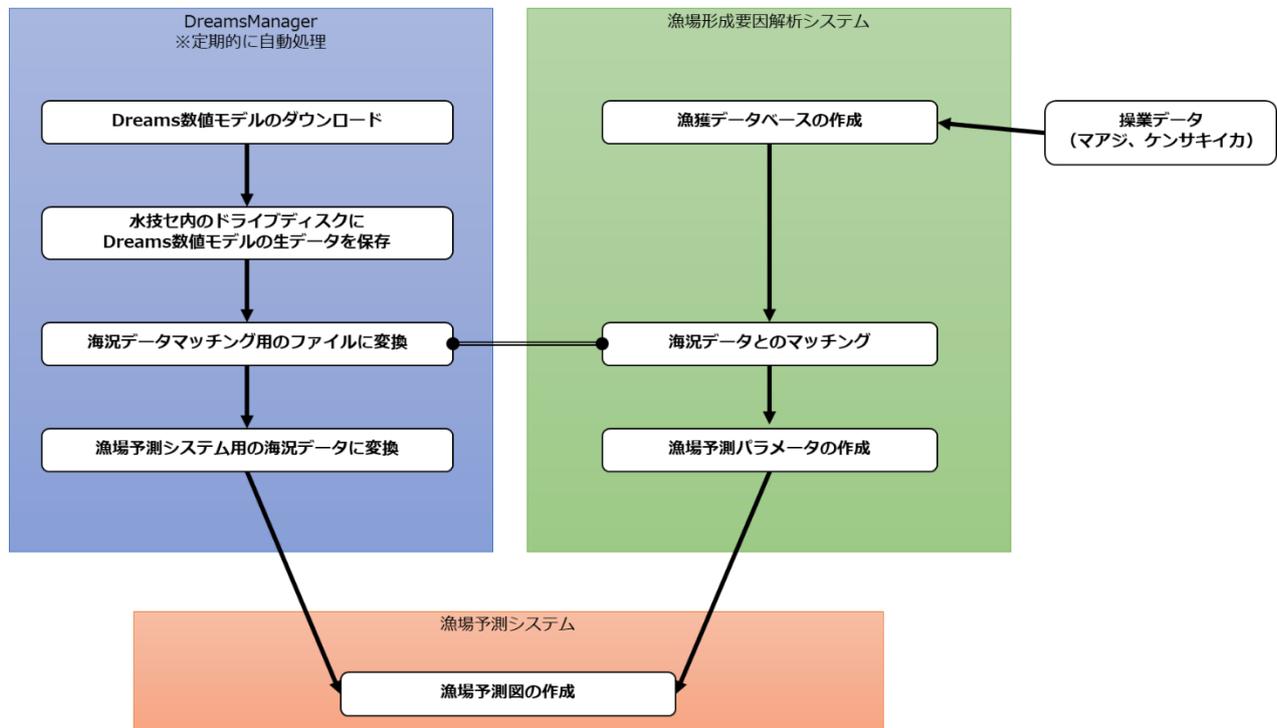


図 43-1 漁場予測図作成フローチャート

表 43-1 漁場予測の精度検証に用いたデータ

	マアジ	ケンサキイカ (たる流し)	ケンサキイカ (夜いか)
作業日誌	まき網 (平成元~28年度)	小型いかつり (平成20~29年度)	小型いかつり (平成20~29年度)
海況データ	DREAMS_D ・水温、塩分 ・海面高 ・水温、塩分鉛直差分 ・水温、塩分水平勾配	DREAMS_D ・水温、塩分 ・海面高 ・水温、塩分鉛直差分 ・水温、塩分水平勾配	DREAMS_D ・水温、塩分 ・海面高 ・水温、塩分鉛直差分 ・水温、塩分水平勾配
作業時間	午前0時	午前8時	午後8時
最適パラメータ算出 に用いたデータ	平成20~27年度	平成20~28年度	平成20~28年度
的中率算出に用いた データ	平成28年度	平成29年度	平成29年度

表 43-2 マアジに関するまき網漁業月別パラメータ

月	要素		
4	50m水温	100m水温	50-100m塩分鉛直差分
5	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
6	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
7	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
8	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
9	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
10	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
11	100m塩分	0-50m塩分鉛直差分	50-100m塩分鉛直差分
12	100m塩分	0-50m塩分鉛直差分	50-100m塩分鉛直差分

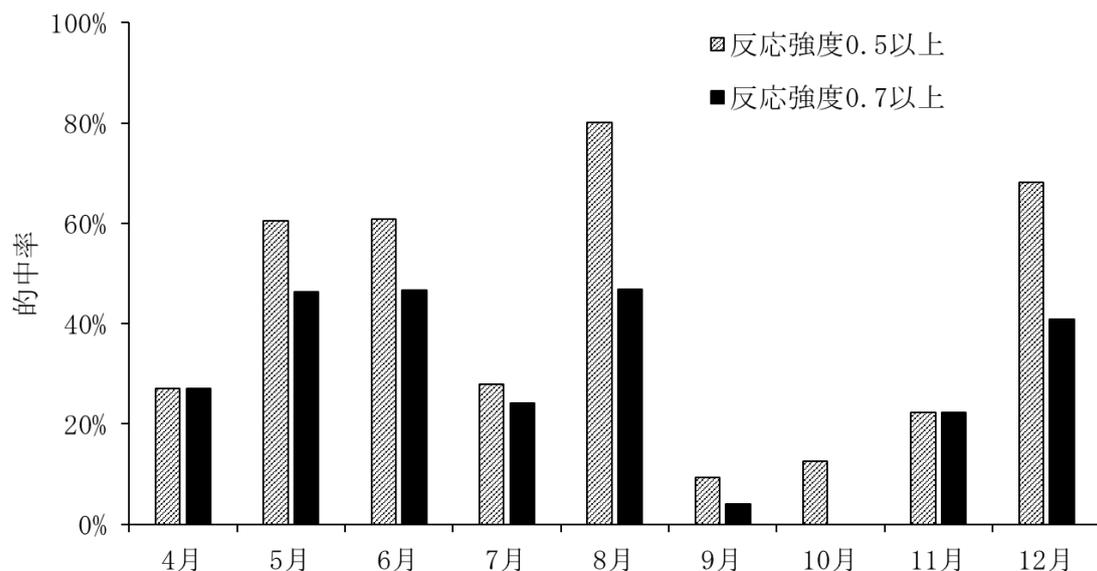


図 43-2 マアジに関するまき網漁業月別の中率 (平成 28 年度操業)

小型いかつり漁業のうち、たる流しの漁獲データを用いて作成したケンサキイカの月別最適パラメータを表 43-3 に示した。パラメータは月により異なるが、主に水深別の水温、塩分、塩分鉛直差分であった。

月別反応強度別の的中率を図 43-4、平成 29 年 5 月 25 日の漁場予測図及び操業場所を図 43-5 に示した。反応強度 0.5 以上の的中率は 25~92%、0.7 以上の的中率は 0~85%であった。

4. 高精度漁海況予測

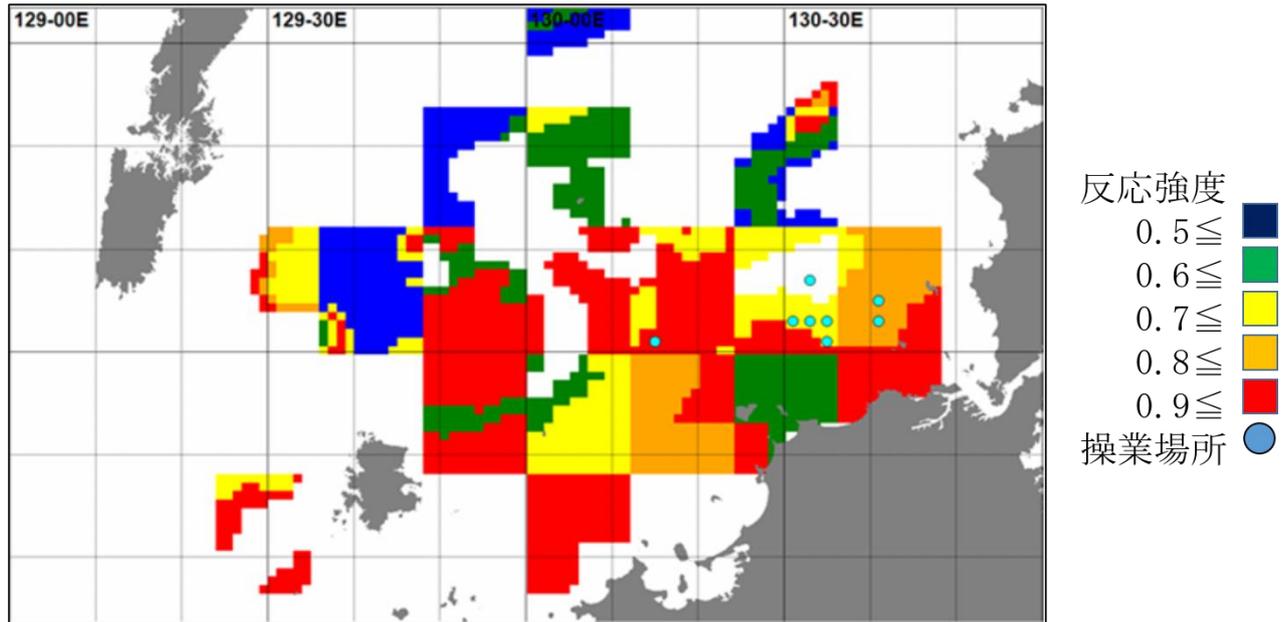


図 43-3 マアジ漁場予測図及びまき網操業場所（平成 28 年 6 月 18 日）

表 43-3 ケンサキイカに関するたる流し漁業月別パラメータ

月	要素		
1	塩分	50m塩分	0-50m塩分鉛直差分
2	塩分	50m塩分	0-50m塩分鉛直差分
3	塩分	50m塩分	100m塩分
4	塩分	50m塩分	100m塩分
5	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
6	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
7	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
8	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
9	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
10	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
11	100m塩分	0-50m塩分鉛直差分	50-100m塩分鉛直差分
12	100m水温	0-50m塩分鉛直差分	50-100m塩分鉛直差分

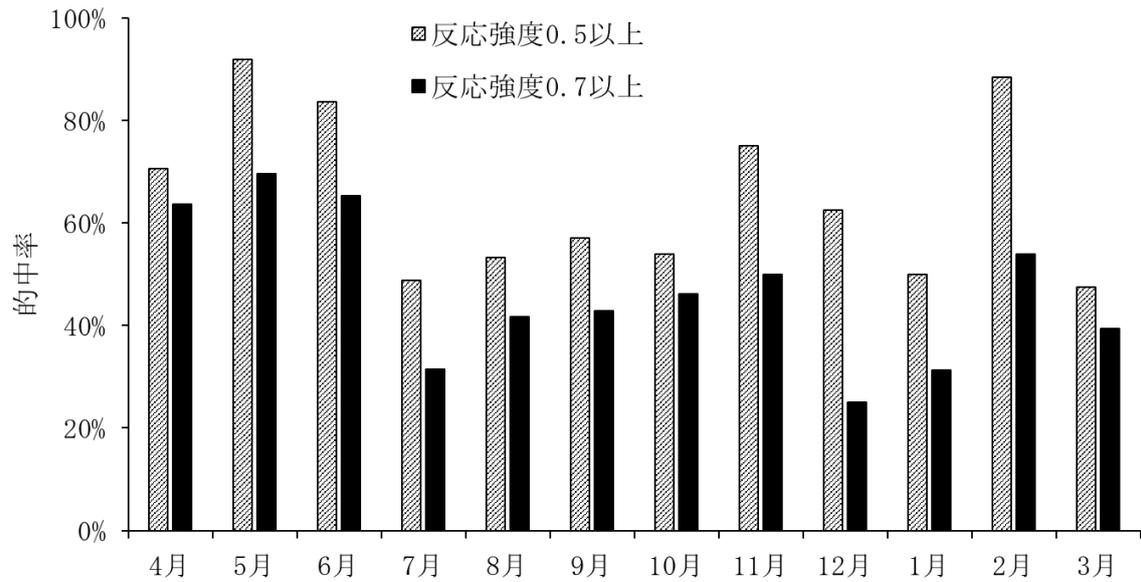


図 43-4 ケンサキイカに関するたる流し漁業月別の中率 (平成 29 年度操業)

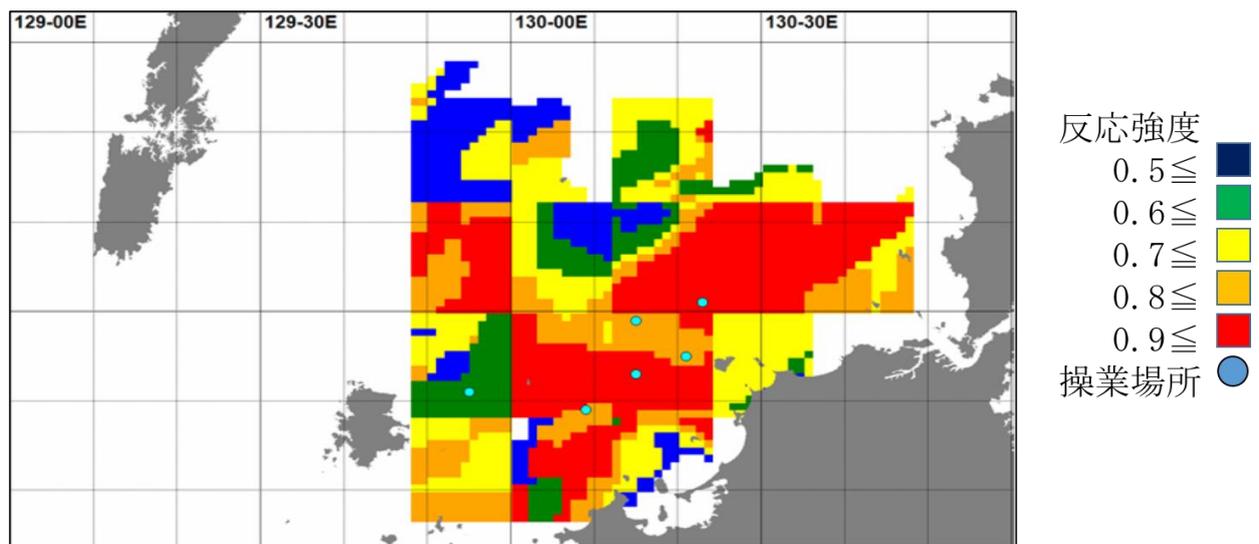


図 43-5 ケンサキイカ漁場予測図及びたる流し漁業操業場所 (平成 29 年 5 月 25 日)

小型いかつり漁業のうち、夜いかの漁獲データを用いて作成したケンサキイカの月別最適パラメータを表 43-4 に示した。パラメータは月により異なるが、主に水深別の塩分、塩分鉛直差分であった。

月別反応強度別の的中率を図 43-6、平成 29 年 5 月 25 日の漁場予測図及び操業場所を図 43-7 に示した。反応強度 0.5 以上の的中率は 25～92%、0.7 以上の的中率は 0～85%であった。

4. 高精度漁海況予測

表 43-4 ケンサキイカに関する夜いか漁業月別パラメータ

月	要素		
1	100m塩分	0-50m塩分鉛直差分	50-100m塩分鉛直差分
2	100m塩分	0-50m塩分鉛直差分	50-100m塩分鉛直差分
3	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
4	50m塩分	100m塩分	0-50m水温鉛直差分
5	50m塩分	50-100m塩分鉛直差分	100m塩分水平勾配
6	50m塩分	50-100m塩分鉛直差分	100m塩分水平勾配
7	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
8	水温	100m塩分	100m塩分水平勾配
9	水温	海面高	100m塩分
10	50m塩分	100m塩分	50-100m塩分鉛直差分
11	塩分	50m塩分	100m塩分
12	0-50m塩分鉛直差分	50-100m塩分鉛直差分	塩分水平勾配

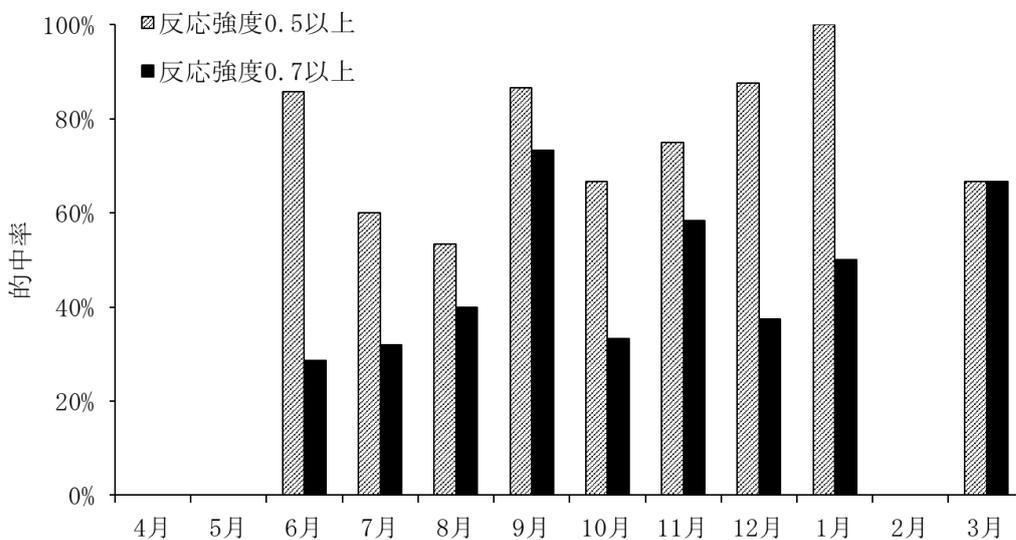


図 43-6 ケンサキイカに関する夜いか漁業月別の中率 (平成 29 年度操業)

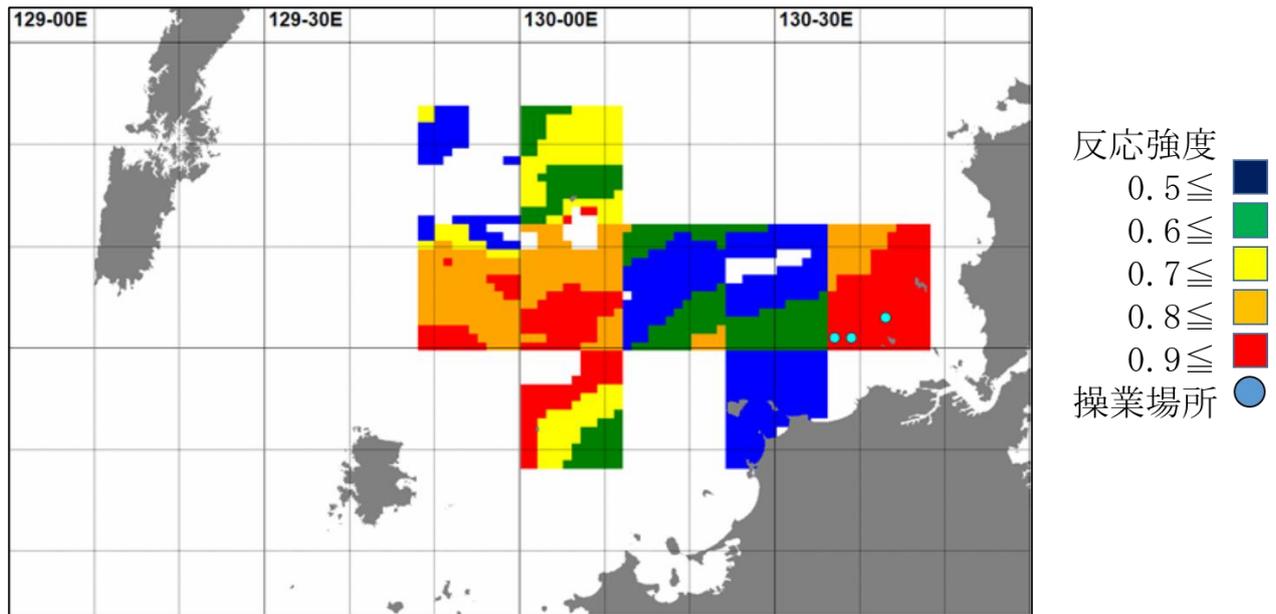


図 43-7 ケンサキイカ漁場予測図及び夜いか漁業操業場所（平成 29 年 6 月 15 日）

今回、マアジ及びケンサキイカを対象にまき網漁業、小型いかつり漁業（たる流し、夜いか）の漁獲データを用いて漁場予測の精度検証を行った。

マアジ及びケンサキイカの的中率は、月によりばらつきがあった。その要因のひとつとして最適パラメータに水温や塩分が含まれると場所による変化が少ないため漁場予測の範囲が広くなり、的中率が高くなるが、パラメータに塩分水平勾配が含まれると漁場予測の範囲が狭くなり、的中率が低くなると考えられる。

今回、魚種別漁業種類別の最適パラメータは、操業日誌に漁獲した時の時間や水深が記載されていないため、漁獲データと操業形態から仮定した時間の海況データをマッチングして算出した。

今後、漁業者の協力を得て操業日誌を改善するなどして漁獲した時の時間や水深を取得することにより、時間別水深別の漁場形成要因の解析が可能となり漁場予測の精度向上が期待できる。また、漁場予測の活用方法については漁業者と検討する必要がある。

4. 3. 2. 佐賀県

4. 3. 2. 1. 漁場・漁獲量推定の取組内容

今年度の漁場・漁獲量推定における内容は以下の 3 項目である。

- ① 九州大学応用力学研究所より提供される DREAMS 数値モデルの海況データを佐賀県玄海水産振興センター内のドライブディスクへ毎日定時にダウンロードする機能の付加。
- ② 平成 30 年度までに開発したケンサキイカとトラフグを対象にした漁場予測システムを用いて漁場