



文部科学省 地域イノベーション戦略支援プログラム(グローバル型)

函館マリンバイオフィォーラム&フェスタ2013

# スマート水産業のためのICT技術・ 予測技術の応用と事業化 －今後の展望－

齊藤誠一(北海道大学)・和田雅昭(公立は  
こだて未来大学)・淡路敏之、小山田耕二、  
坂本尚久、中田聡史(京都大学)・石川洋  
一(海洋研究開発機構)・畑瀬 修((株)ゼ  
ニライトバイ)

2013年7月18日 13:30~17:00

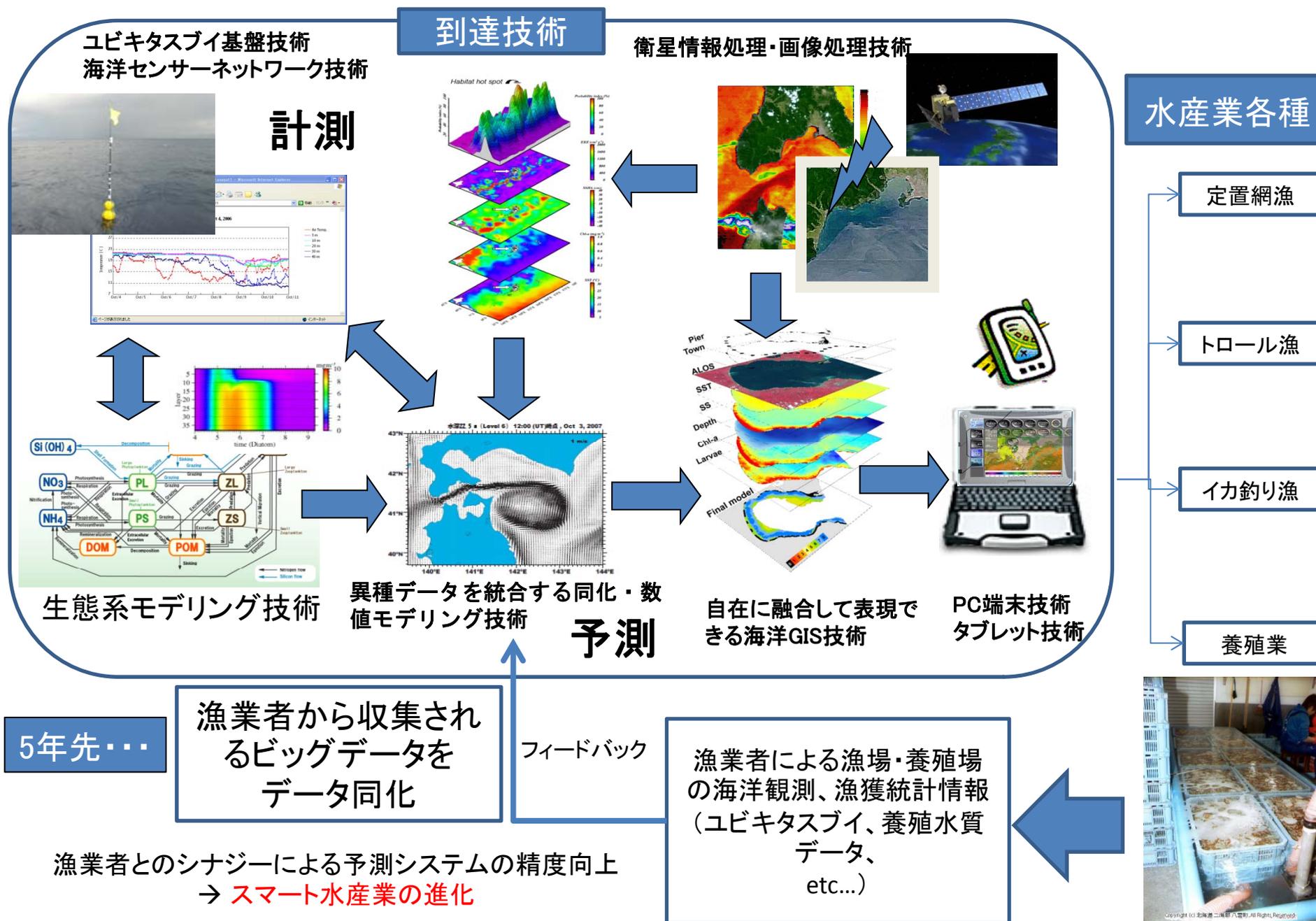
函館国際ホテル

# 本日のトピックス

- スマート水産業とは
- 函館マリンバイオクラスターにおける技術開発
- 海洋・宇宙連携から生まれるサービス
- ICT技術・予測技術の応用と事業化
- 今後の展望

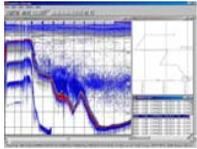
# スマート水産業

- 勘や経験に依存している仕事のやり方を、ICT技術で“見える化”して効率化
- 環境や生態系にやさしい水産業
- 再生可能エネルギーを利用した水産業
- 食品加工や流通販売を含めた6次産業化への取り組み
- 儲かる水産業：高収益化とブランド競争力の向上を通じた経済の活性化





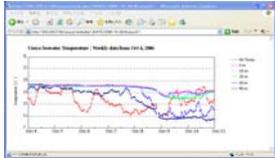
海中の定量的可視化  
(音響モニタリング)



GPSデータによる  
漁船位置情報収集

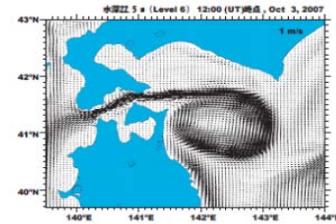
夜間可視画像解析  
漁船分布モニタリング

ブイなどのセンサーネット  
ワーク(MtoM)による  
海洋環境モニタリング



計測  
リアルタイム評価システム

予測  
データ同化モデル  
海洋環境予測



暗黙知の形式知化  
(漁業者行動モデル)  
および  
水産資源予測

持続可能な漁船漁業・増  
養殖業  
(次世代スマート水産業)

課題に対する施策

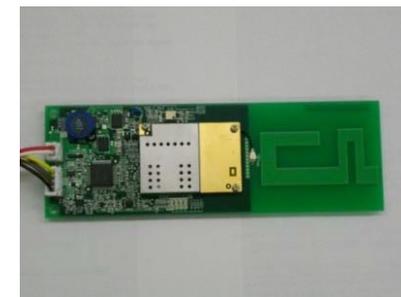
既存技術

開発技術

最終ゴール

はこだて未来大学・ゼニライトブイ(共同研究の成果)

- 水温ユビキタスブイの開発
- 自立電源型水温ユビキタスブイの開発
  - ・乾電池式 ⇒ 太陽電池式
  - ・鉛蓄電池 ⇒ 二重層コンデンサ
- 多機能ユビキタスブイ制御装置の開発
  - 各種センサ
    - ・塩分計
    - ・溶存酸素(DO)センサ
    - ・流向・流速計



- 主たるターゲット及び観測項目
  - 漁業関連
    - 定置網 : 流向・流速
    - 養殖 : 水温、塩分、Do
    - 沿岸漁業 : 水温、塩分、Do
  - 水産研究所及び大学関連
    - : 水温、塩分、流向・流速、Do他
  - 電力関連 : 水温他
  - 海洋調査関連

# 閲覧アプリケーション

- iPhoneアプリとしての開発
  - 平成25年4月19日リリース
- ダウンロード数
  - 4月 18本(うち海外1本)
  - 5月 6本
  - 6月 1本
- 閲覧
  - テキスト
  - グラフ(平成25年7月末対応予定)



# 地域の選択



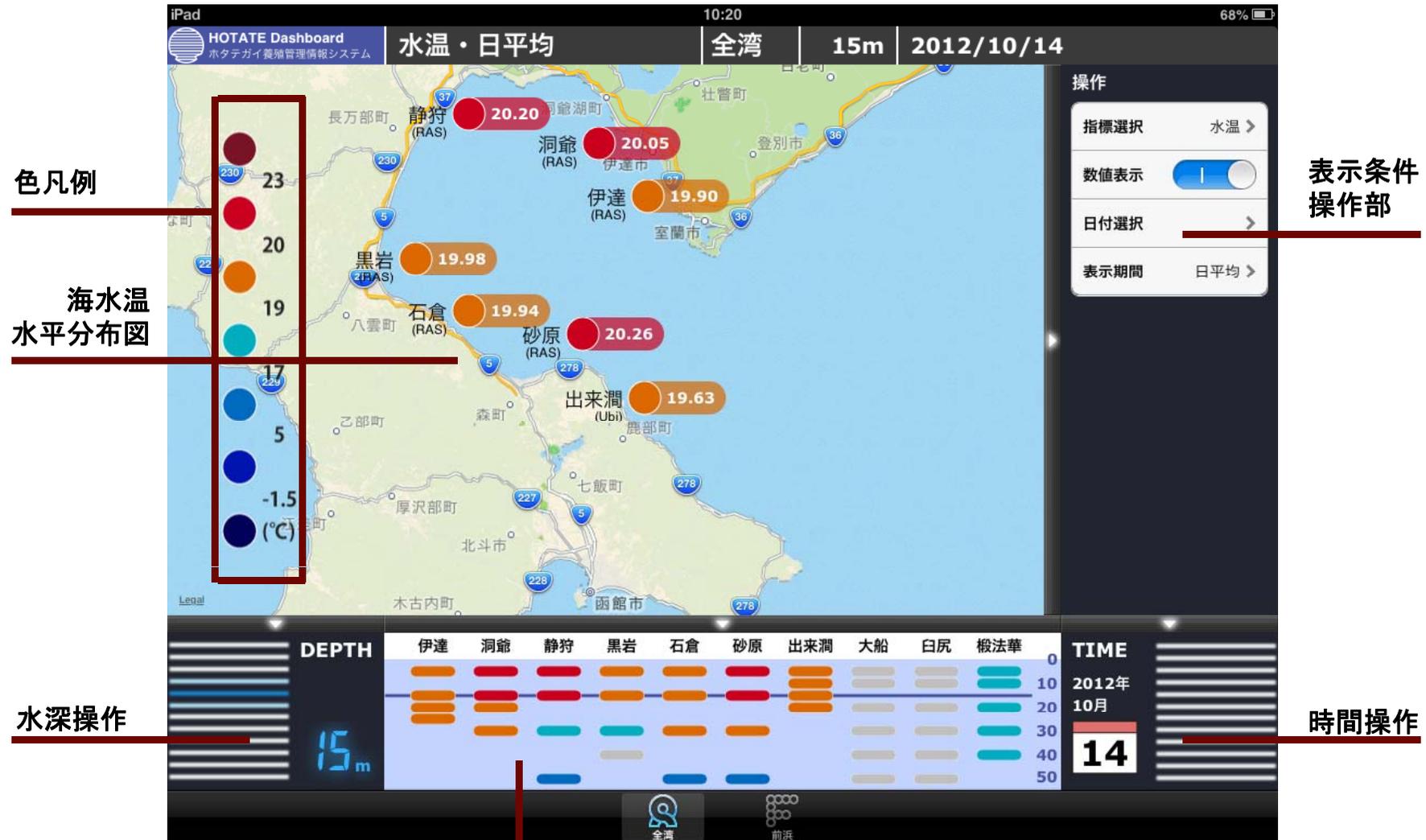
# データの閲覧

大樫	
2m	9.7 (-0.8)
6m	7.0 (-1.0)
10m	5.9 (-0.2)
20m	5.0 (-0.3)
30m	4.0 (-0.3)
40m	3.8 (±0.0)
気温:	20.9°C (-0.6)
観測日:	2013/06/16
観測時:	09:51
電圧:	5.68V
地図を見る	>
写真を見る	>
詳細を見る	>

大船 (潮流)	
流速	0.14 (+0.1)
流向	43.05
水温	10.72 (+0.6)
電圧	5.00 (±0.0)
気温:	15.2°C (-0.2)
観測日:	2013/06/24
観測時:	00:31
電圧:	5.4V
地図を見る	>
写真を見る	>
詳細を見る	>

大船 (潮流) [詳細]	
ブイID:	_08040977997
オーナー:	南かやべ漁業協同組合
運用開始日:	2013/05/18
緯度:	4158.640
経度:	14055.711
水深:	
タイムゾーン:	+9

# 可視化タブレット Marine Scanner (仮称)



色凡例

海水温  
水平分布図

表示条件  
操作部

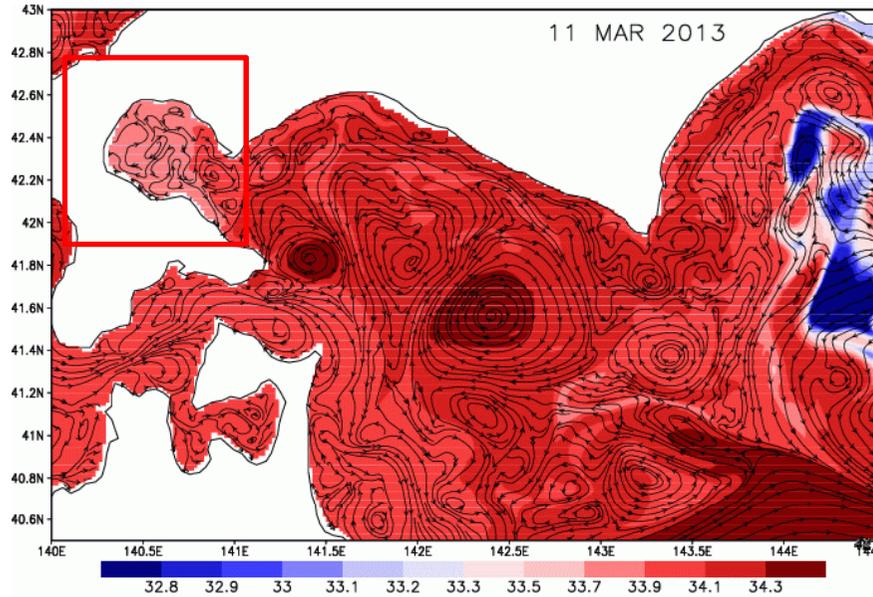
水深操作

時間操作

海水温  
鉛直分布図

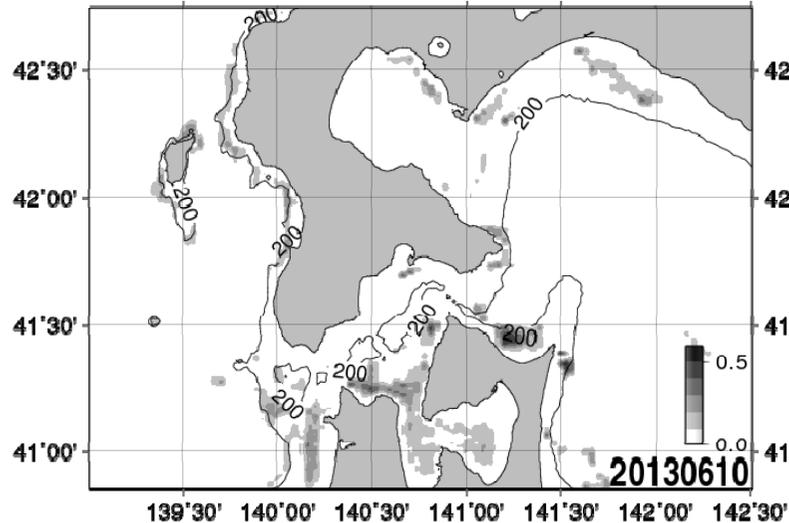


今年(2013年)は沿岸親潮が弱い

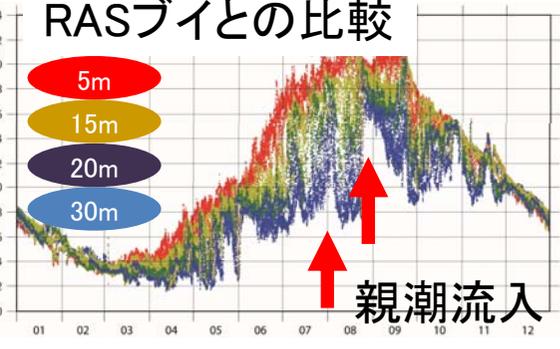
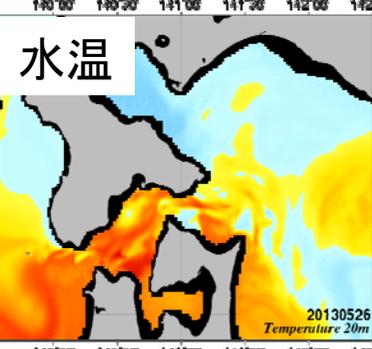
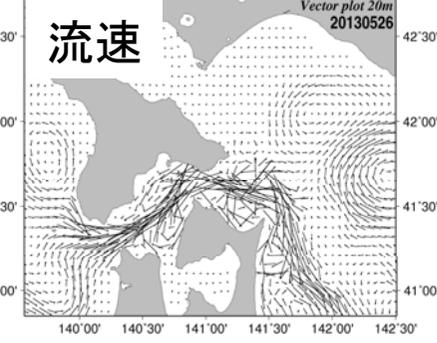
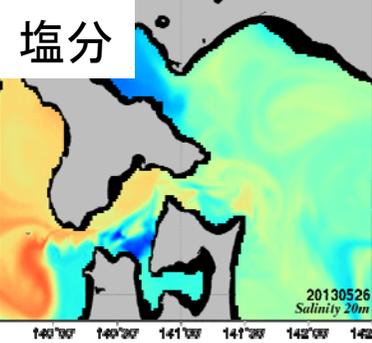
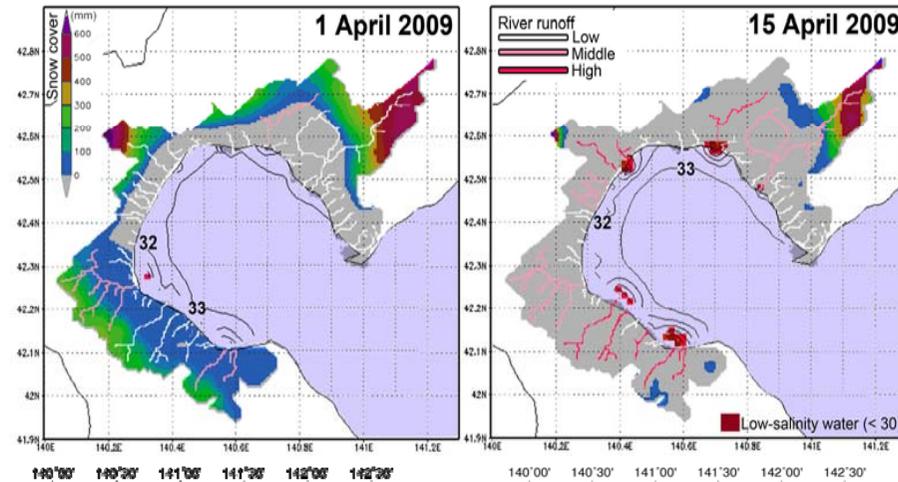


## スルメイカ漁場予測マップ

139°30' 140°00' 140°30' 141°00' 141°30' 142°00' 142°30'

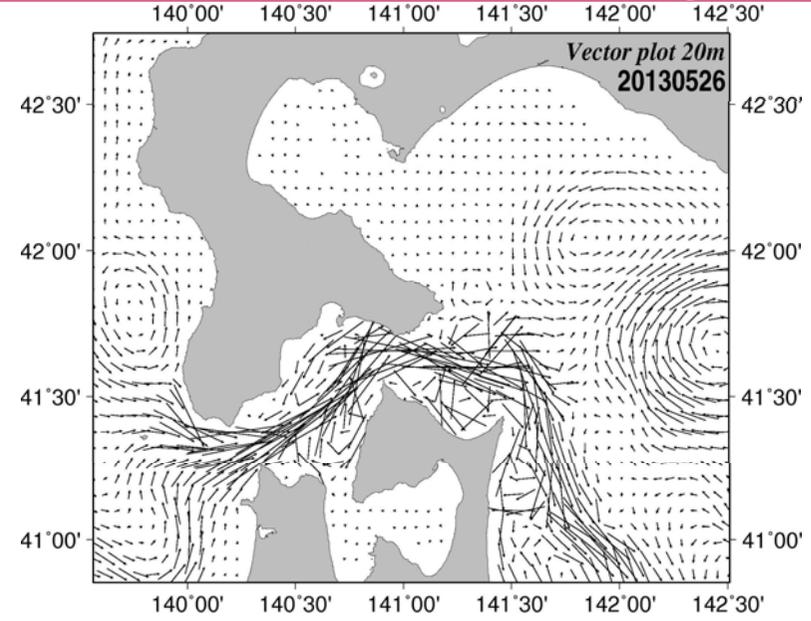
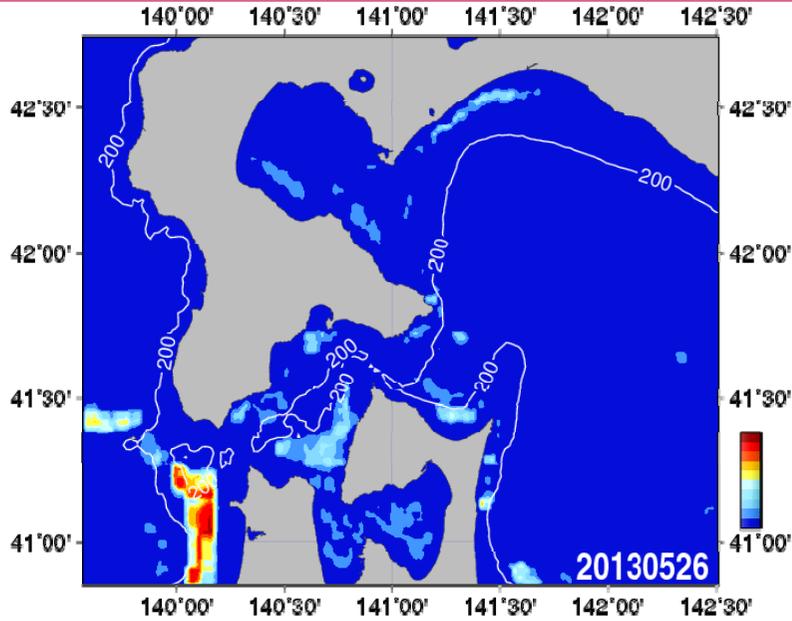


## 積雪量、融雪出水、低塩分海水予報

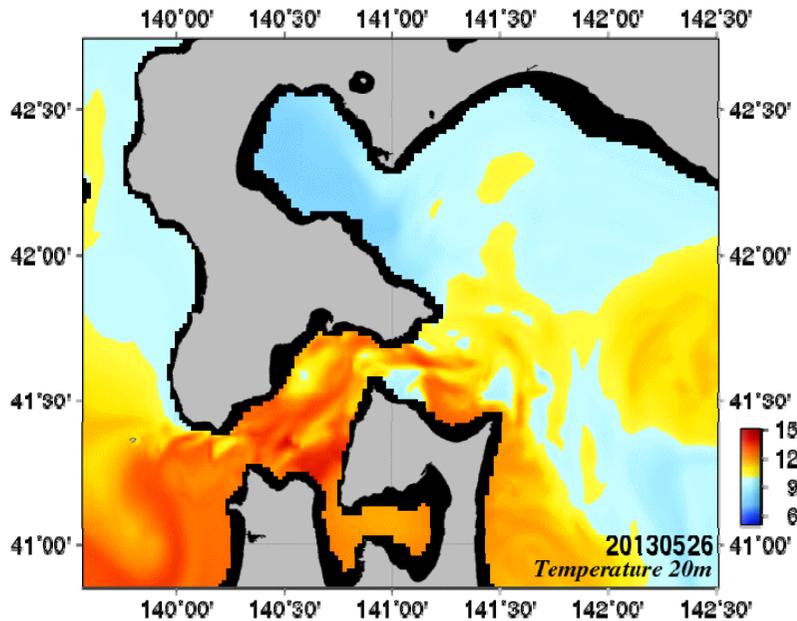


# スルメイカ漁場予測図

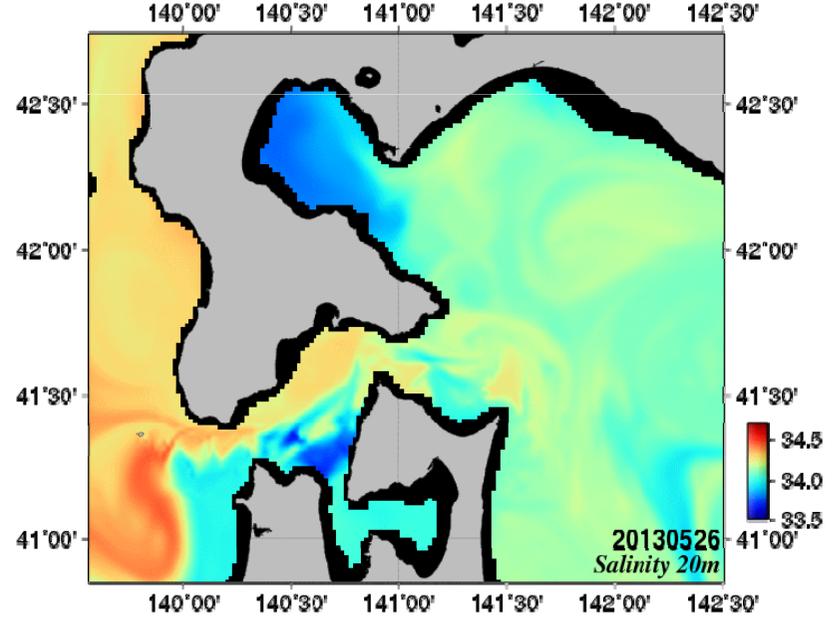
# 流れ 20m

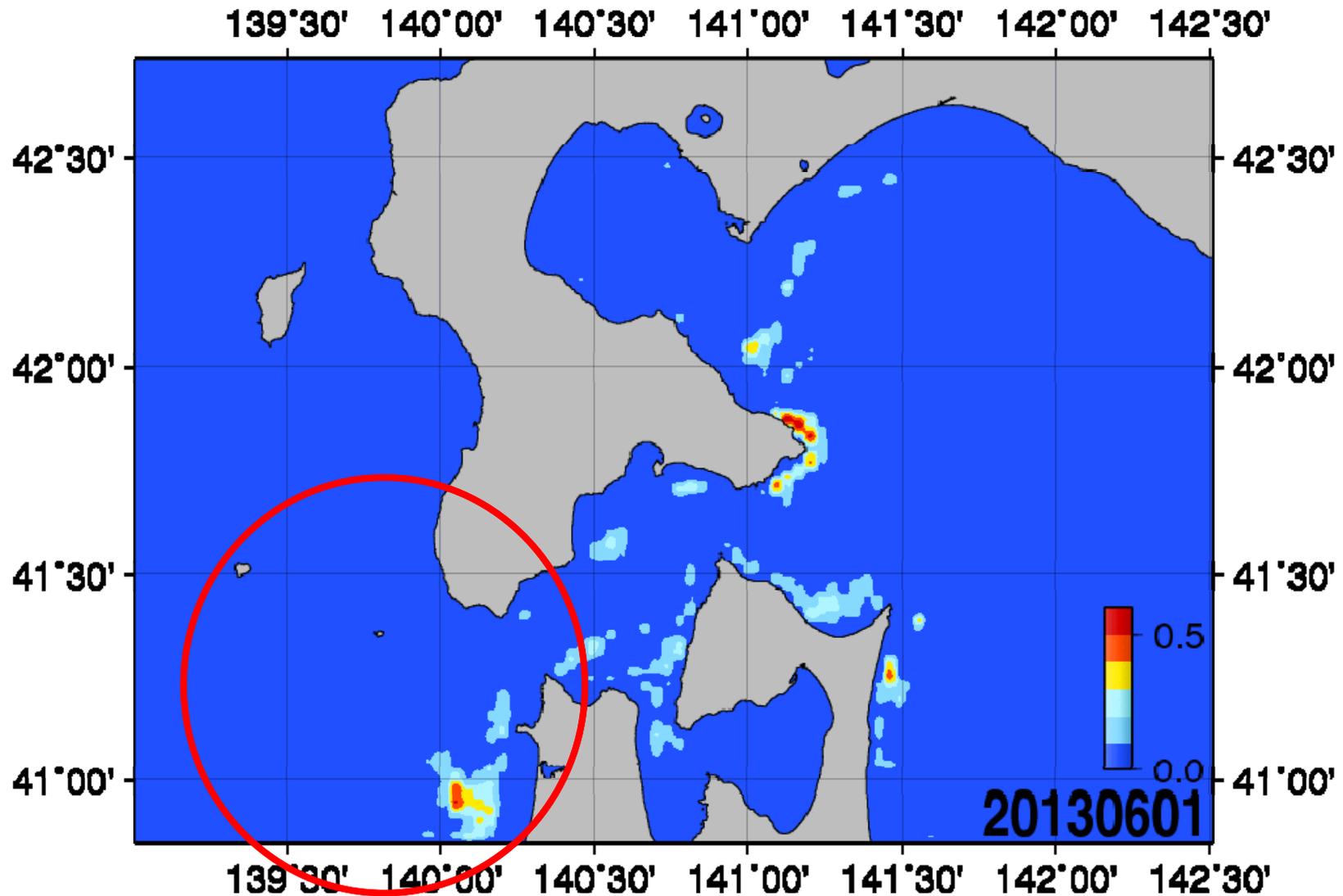


# 水温 20m



# 塩分 20m





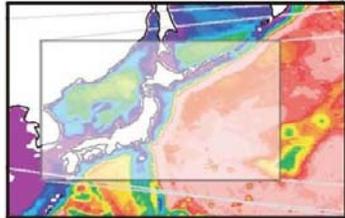
スルメイカ漁場予測図(2013年6月1日～6月26日)

# 予測情報ができるまでの流れ



国立海洋科学博物館  
海洋研究開発機構

海洋研究開発機構



地球シミュレーター



境界条件計算値  
(毎月1回)

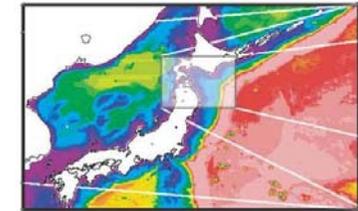
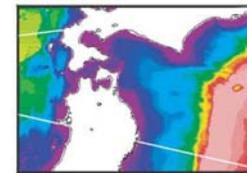


データ同化

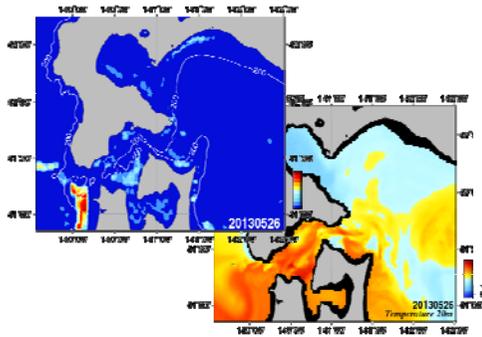


京都大学  
京都大学

予測モデル計算・出力  
(毎日+5日先)



空間モデルによる予測マップの作成  
(毎日+3日先)



北大水産



水産海洋GISサイトの運営

インターネット

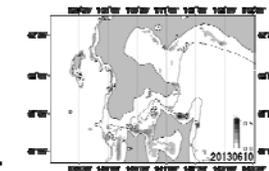


Web利用者

函館渡島いか釣  
漁業協議会

メール配信

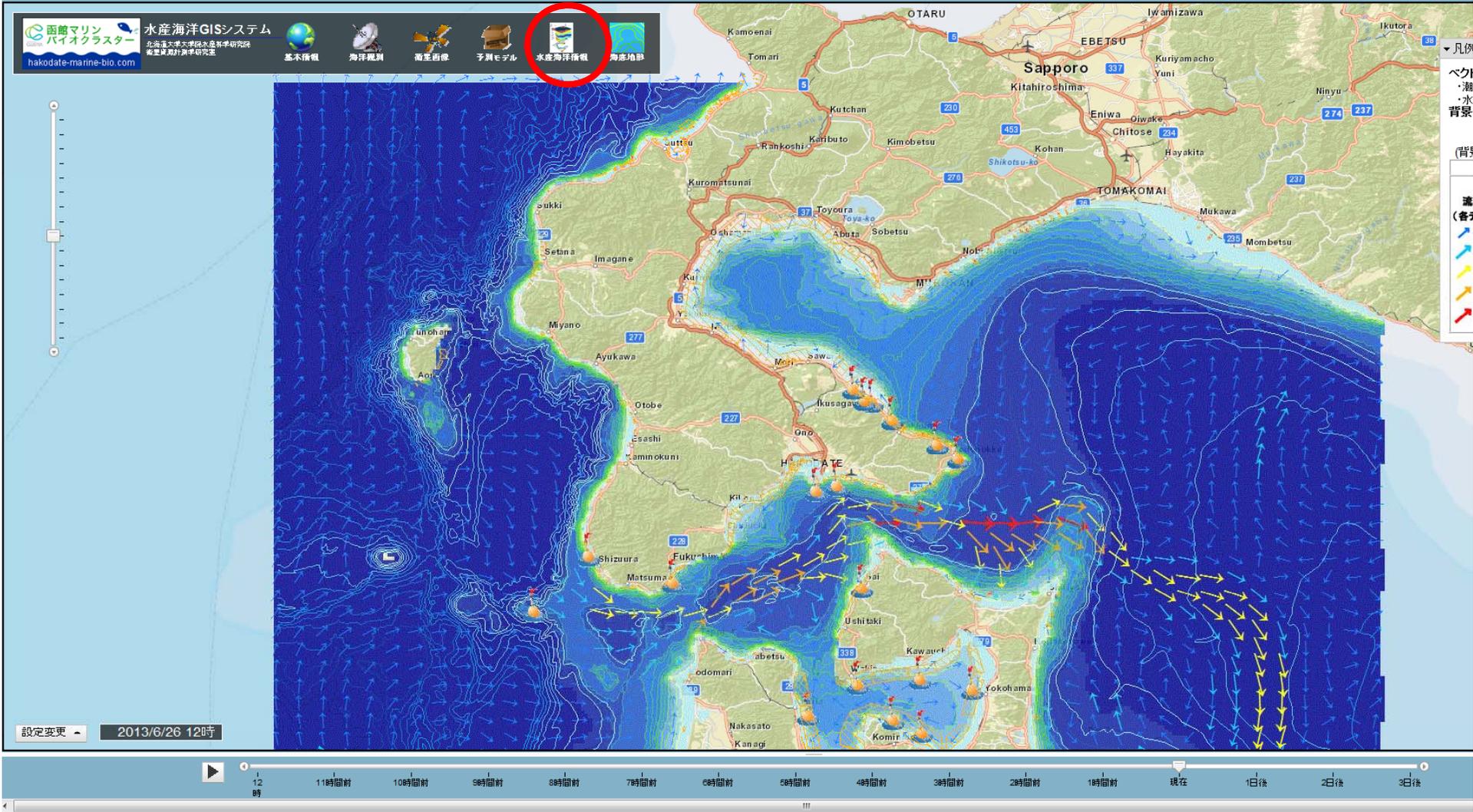
FAX配信



各漁業協同組合

# 水産海洋GISシステム

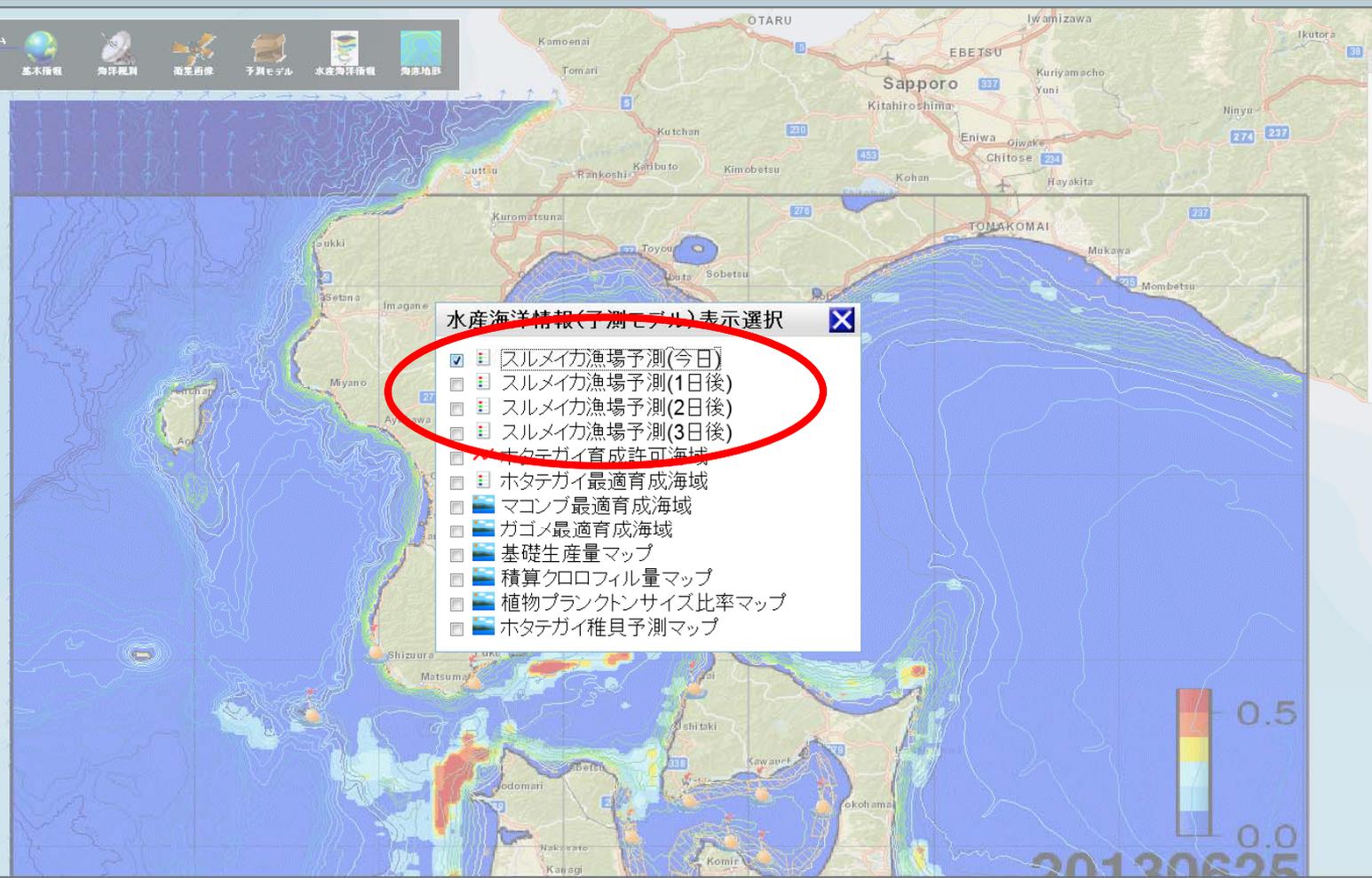
- ホームページアドレス  
<http://innova01.fish.hokudai.ac.jp/marineGIS/>
- 3日先のスルメイカ漁場予測図は7月16日より正式提供開始予定です
- 3日先までの水温、塩分、流れ(2m、22m、50m)の予測分布図が閲覧できます



水産海洋GISシステム

北海道立水産大学校水産科学研究所  
水産資源学専攻

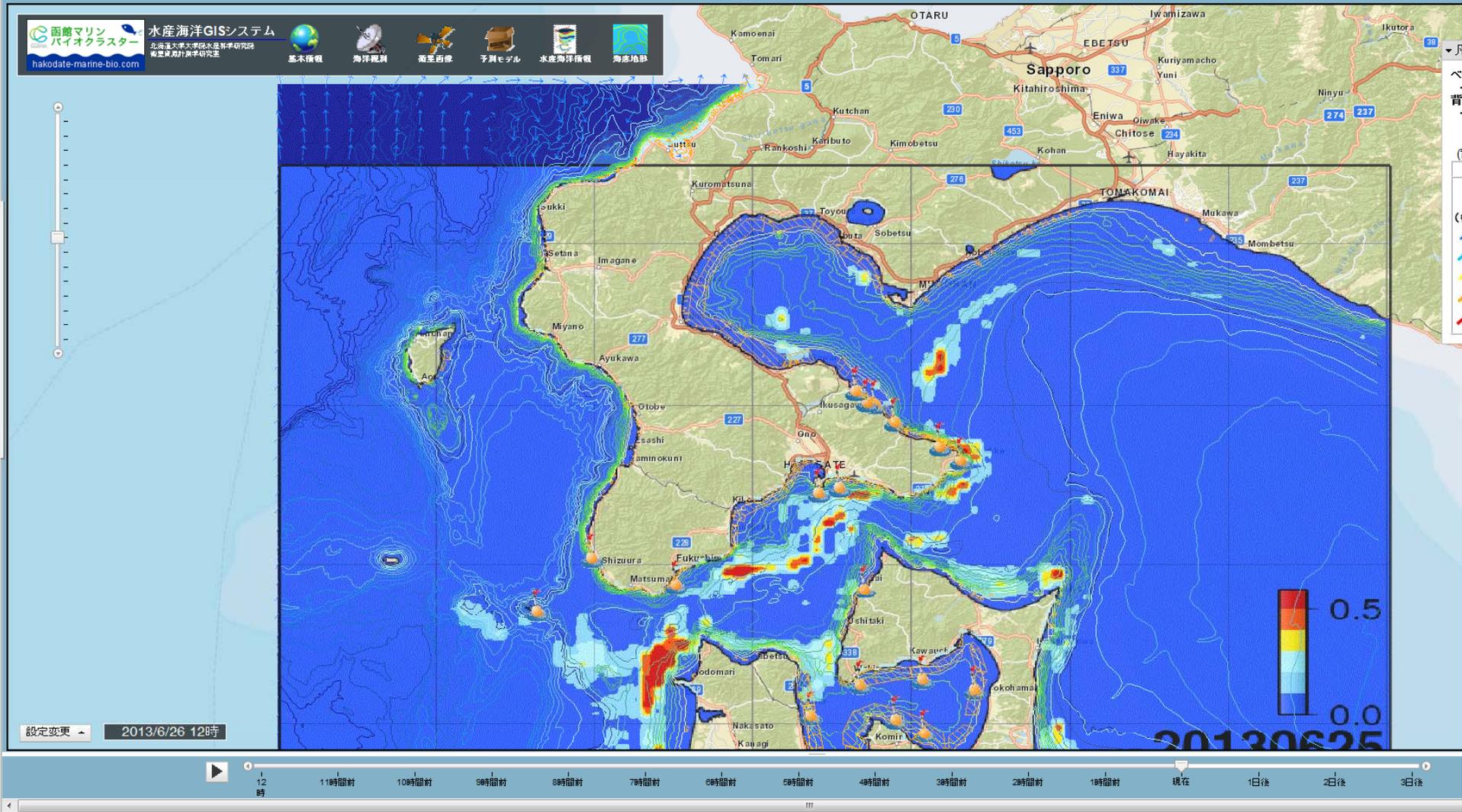
基本情報 海洋観測 衛星画像 予測モデル 水産海洋情報 海岸地図



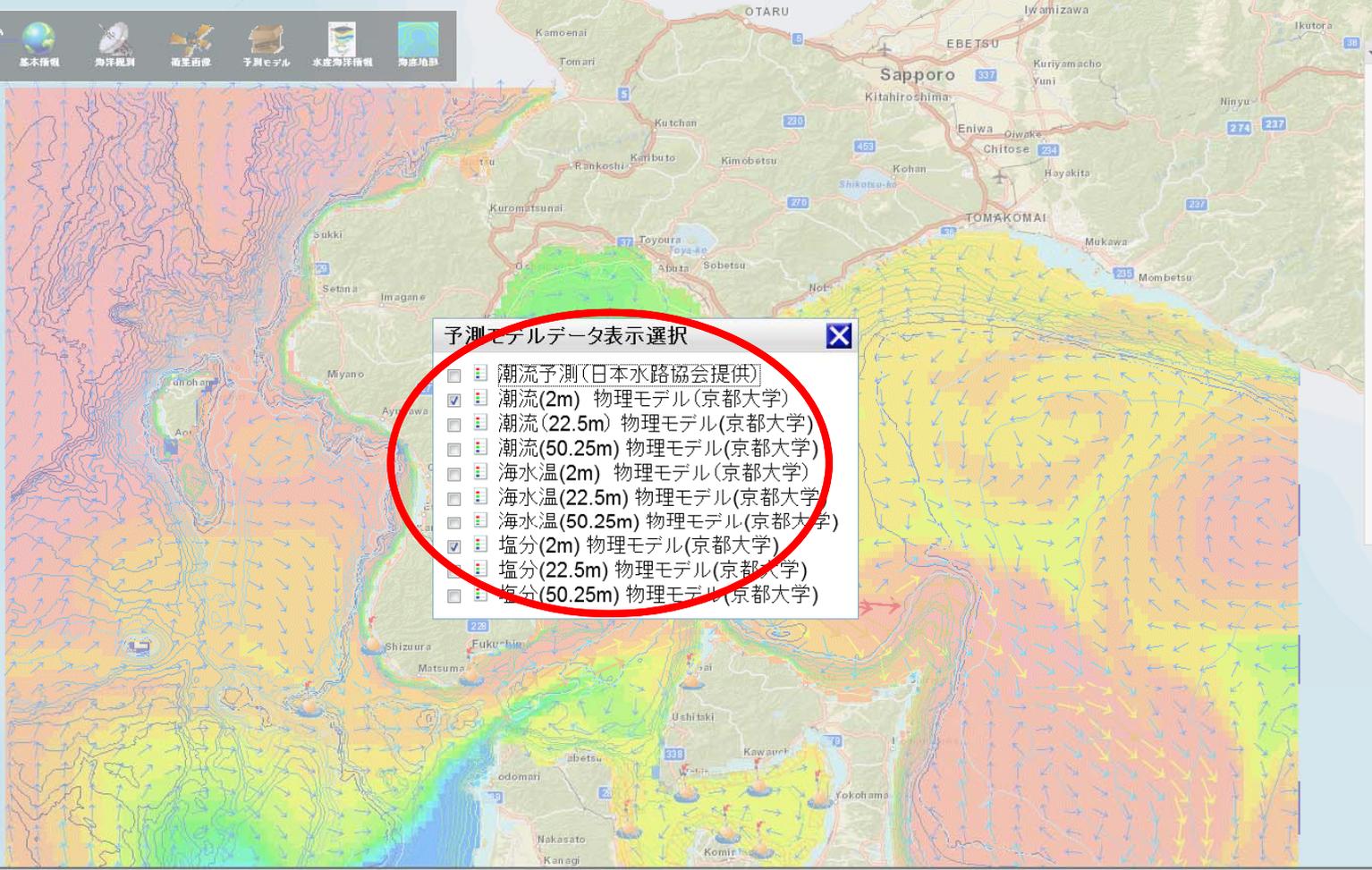
- 水産海洋情報(予測モデル)表示選択
- スルメイカ漁場予測(今日)
  - スルメイカ漁場予測(1日後)
  - スルメイカ漁場予測(2日後)
  - スルメイカ漁場予測(3日後)
  - ホタテガイ育成許可海域
  - ホタテガイ最適育成海域
  - マコンブ最適育成海域
  - ガゴメ最適育成海域
  - 基礎生産量マップ
  - 積算クロロフィル量マップ
  - 植物プランクトンサイズ比率マップ
  - ホタテガイ稚貝予測マップ

設定変更 2013/6/26 12時

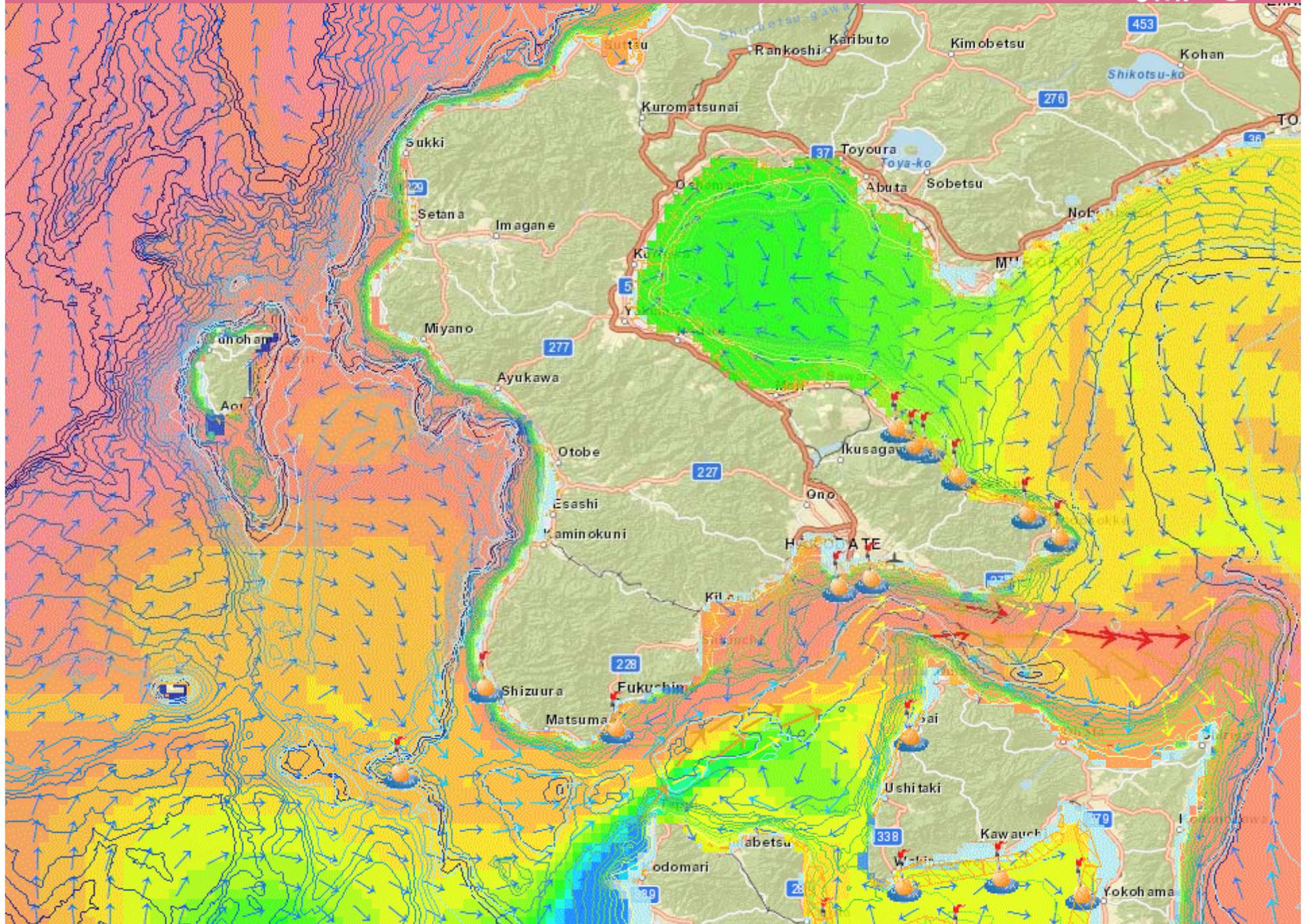


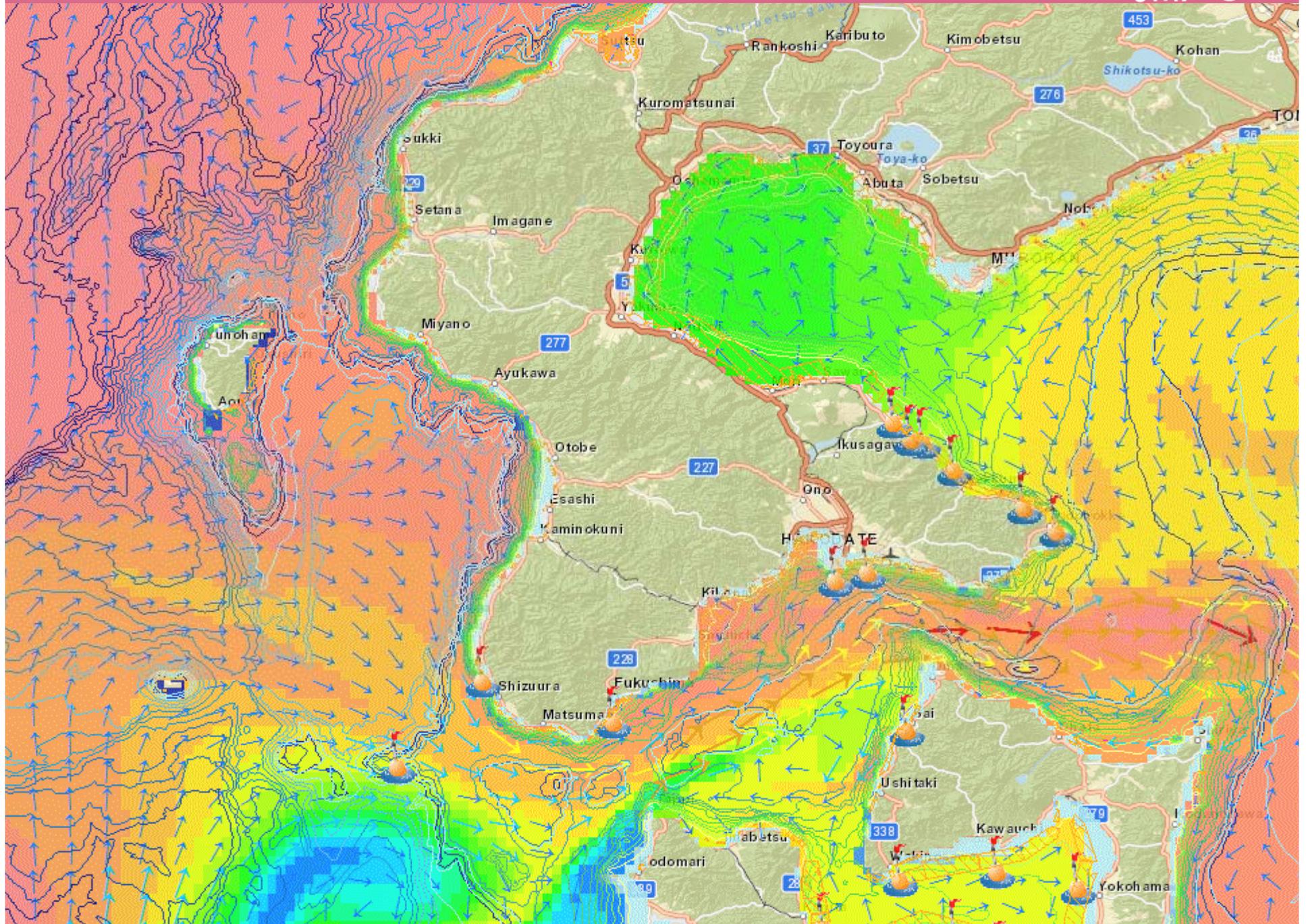


函館マリンバイオクラスター hakodate-marine-bio.com  
水産海洋GISシステム  
基本情報 海洋観測 衛星画像 予測モデル 水産海洋情報 海底地形

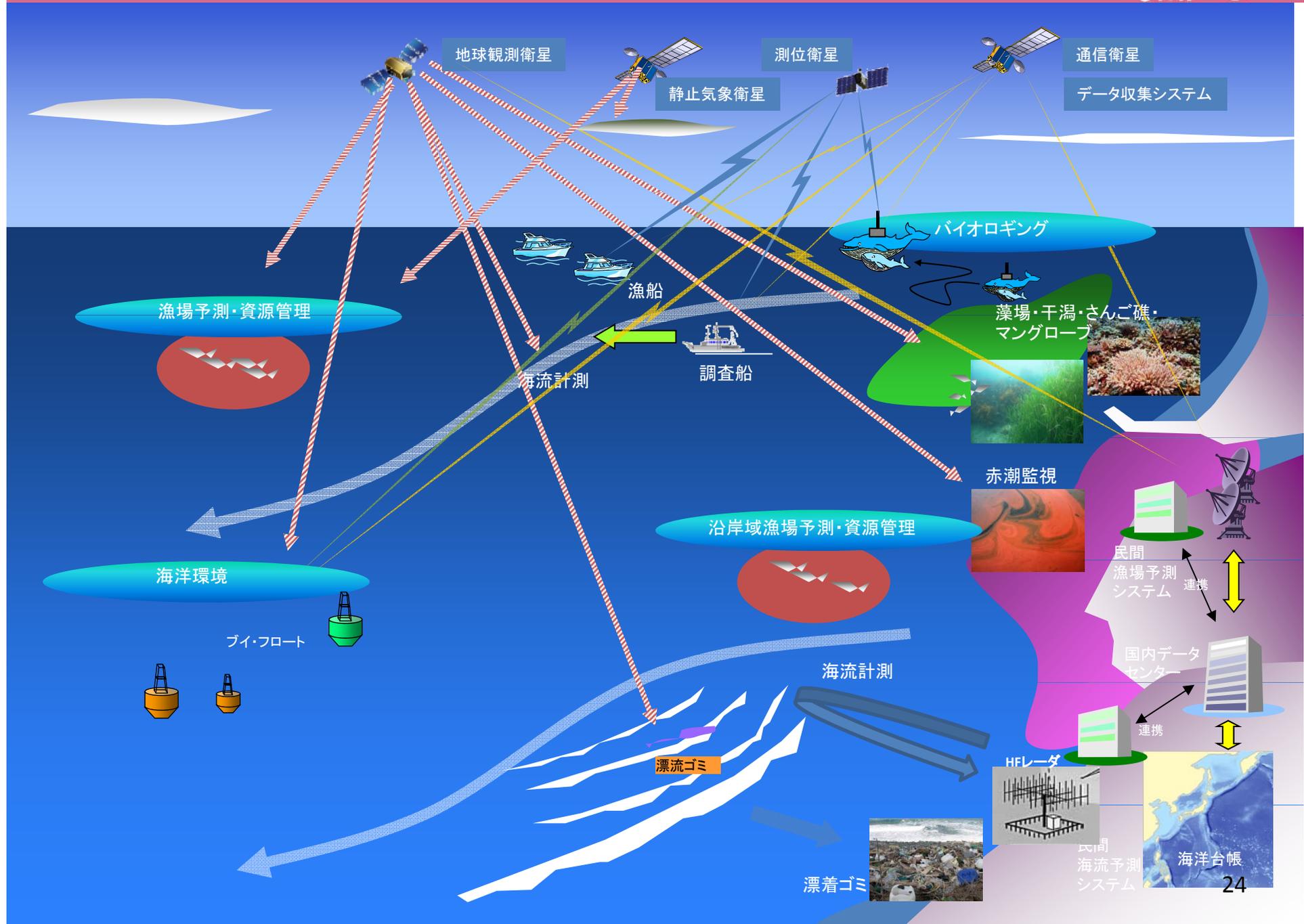


設定変更 2013/6/26 13時  
12時 11時間前 10時間前 9時間前 8時間前 7時間前 6時間前 5時間前 4時間前 3時間前 2時間前 1時間前 現在 1日後 2日後 3日後





# 海洋・宇宙連携から生まれるサービス



## 衛星情報などを総合的に解析した漁場予測：マイルストーン

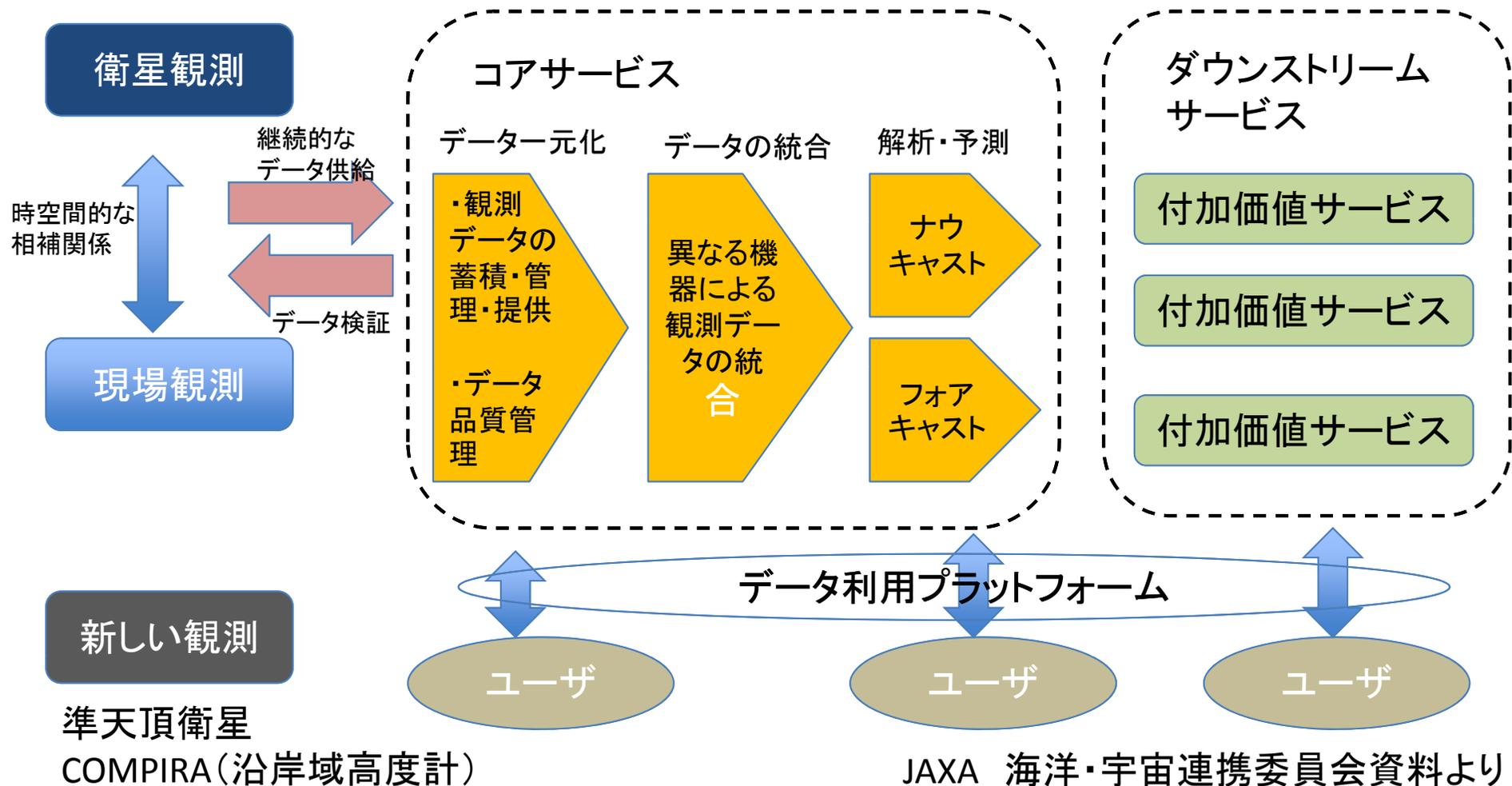
項目	中期的な取組み(～5年目)	長期的な取組み(～10年目)
衛星観測 (アルゴリズム含む)	<p>GCOM-WIによる海面温度(マイクロ波)、海水情報の実利用化の促進。Aquariusによる塩分情報、JASON-2による海面高度情報等の継続的利用。</p> <p><b>GCOM-Cによる海面温度(熱赤外)、海色情報の実利用化の促進。</b></p> <p>NPP VIIRSによる海色、海面温度の継続的観測および夜間可視画像による漁船分布の継続的観測。</p>	<p><b>COMPIRAを中心とした、外洋から沿岸までのシームレスな海面高度観測情報の提供。</b></p> <p>沿岸漁場予測への実利用化の促進。</p> <p>GCOM-WシリーズおよびGCOM-Cシリーズの継続的な観測と情報提供。</p>
その他の観測	<p>VMSによる位置情報およびトレーサビリティ情報の実用化。</p> <p><b>漁獲情報を簡便に取り込めるVMSシステムの開発。</b></p> <p>バイオロギングによる海洋生物生態調査の革新(海鳥をプラットフォームとしたモニタリングなど)。</p>	<p>空間波HFレーダによるEEZ海域および沖合の海流観測の展開。</p> <p><b>高度なVMSによる位置情報、トレーサビリティの漁場予測へのフィードバックシステムの展開。</b></p> <p>Bio-ARGOなどによる外洋域における生物情報収集ネットワークの拡大。</p>
モデル	<p><b>外洋域のデータ同化モデルの水産海洋情報サービスへの実利用化。</b></p> <p>生態系モデルのデータ同化への海色データの定常的利用への展開。</p> <p>下層水温、海流、基礎生産量の予測アルゴリズムの精度向上。</p>	<p><b>GCOMシリーズ衛星データのデータ同化への定常的利用。</b></p> <p>生態系モデルを利用した中長期の基礎生産量変動予測の確立。</p>
データ・情報サービス	<p>潜在漁場予測モデルの精度向上および対象魚種の拡大。</p> <p><b>日本発の水産海洋情報サービスのアジアへの展開(ODAなどを含む)。</b></p> <p>海上における衛星通信システム利用料の低価格化。</p>	<p><b>生態系を基本とした資源管理における潜在漁場予測情報の利用法の確立。</b></p> <p>GCOMシリーズ衛星データとデータ同化技術を駆使した日本発の水産海洋情報サービスのグローバル展開。</p> <p>海上における衛星通信システムの革新。</p>

## 養殖(沖合、沿岸)最適育成海域選定と被害防止:マイルストーン

項目	中期的な取組み(～5年目)	長期的な取組み(～10年目)
衛星観測 (アルゴリズム含む)	<p>GCOM-Cによる海面温度(熱赤外)、海色情報の実利用化の促進。</p> <p>NPP VIIRSによる海色、海面温度の継続的観測および夜間可視画像による漁船分布の継続的観測。</p> <p>静止海色衛星による高頻度観測および小型衛星による高解像度観測の検討および計画立案。</p>	<p>COMPIRAを中心とした、外洋から沿岸までのシームレスな海面高度観測情報の提供。</p> <p>沿岸漁場予測への実利用化の促進。</p> <p>GCOM-Cシリーズの継続的な観測と情報提供。</p> <p>静止海色衛星による高頻度観測および小型衛星による高解像度観測の実現。</p>
その他の観測	<p>沿岸域HFレーダ観測網の展開。</p> <p>ユビキタスブイのような簡便な観測ブイシステム・センサーネットワークの沿岸養殖域への展開。</p>	<p>AUVを利用した詳細沿岸域観測システムの展開。</p> <p>グライダー、HFレーダー等の本格導入による沿岸から外洋までのシームレスな観測システムの実現。</p>
モデル	<p>沿岸域のデータ同化モデルの水産海洋情報サービスへの実利用化。</p> <p>生態系モデルのデータ同化への海色データの定常的利用への展開。</p> <p>養殖業各種対象種の成長モデルと環境収容力モデルの開発。</p>	<p>沿岸域HFレーダ観測データのデータ同化モデルへの定常的利用。</p> <p>GCOMシリーズ衛星データのデータ同化への定常的利用。</p> <p>衛星データと生態系モデルを利用した短期の植物プランクトングループ変動予測の確立。</p>
データ・情報サービス	<p>最適育成海域選定モデルの精度向上および予測モデルと連携した被害防止への利用の促進。</p> <p>沿岸域における水産海洋情報サービスの持続可能なビジネスモデルの展開。</p> <p>成長予測、環境収容力予測を含む予測情報サービスの展開。</p>	<p>養殖生産計画、生産調整への利活用と漁家経営の安定化へ寄与できる情報サービスの展開。</p> <p>GCOMシリーズ衛星データとデータ同化技術を駆使した日本発の沿岸域水産海洋情報サービスのグローバル展開。</p> <p>日本発の沿岸域水産海洋情報サービスのアジアへの展開(ODAなどを含む)。</p>

# ICT技術・予測技術の応用と事業化

## データ同化モデル

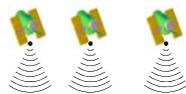


# ICT水産業確立に向けたG空間情報活用システムの構築 と次世代スマート水産業の社会実証事業



## イメージ

AIS受信機  
搭載衛星



準天頂衛星



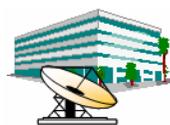
リモートセンシング衛星



高速度通信サービスネットワーク

(沿岸～遠洋)

- ・無線LAN(沿岸域)
- ・ワイドスター
- ・インマルサットなど



産学官連携水産・  
海洋研究ゾーン  
の活用

水産海洋G空間情報サービスセンター

## 統合型水産情報システム



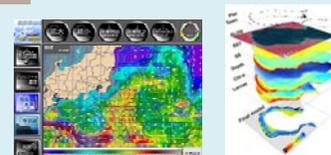
精密漁業・精密養殖業  
運営計画支援



マリンネットワーク(水産業ICT)



クラウド  
コンピューティング



G空間情報を利用した  
漁場予測  
増養殖最適域予測



G空間情報を利用した  
作業報告の自動化  
資源管理への利用



基盤データ インフラデータ

## 今後の展望

- ナウキャストからフォアキャストへ  
状況把握から予測・予報によるリスク管理
- ユビキタスブイ観測網(10年後240地点)
- ダウンストリームサービス(ビジネスモデルの構築:海洋情報産業の創出)
- 海外展開(計測予測システムのプラント輸出)
- 水産海洋G空間情報サービスセンター



(仮称) 国際マリンサイエンスパーク建設予定地



国際水産・海洋総合研究センター(建設中)  
総工費額約40億円・平成26年度供用開始