

PICES 2012 Session 13

Risk management in coastal zone ecosystems around the North Pacific

Development and application of Tohoku Coastal Web-GIS for supporting recoveries of the Tohoku Earthquake

Sei-Ichi **Saitoh**^{1,2}, Katsuyoshi Tanaka³, and Fumihiro Takahashi²

¹ Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University

² Green & Life Innovation Inc

³ NPO EnVision Conservation Office

ssaitoh@salmon.fish.hokudai.ac.jp



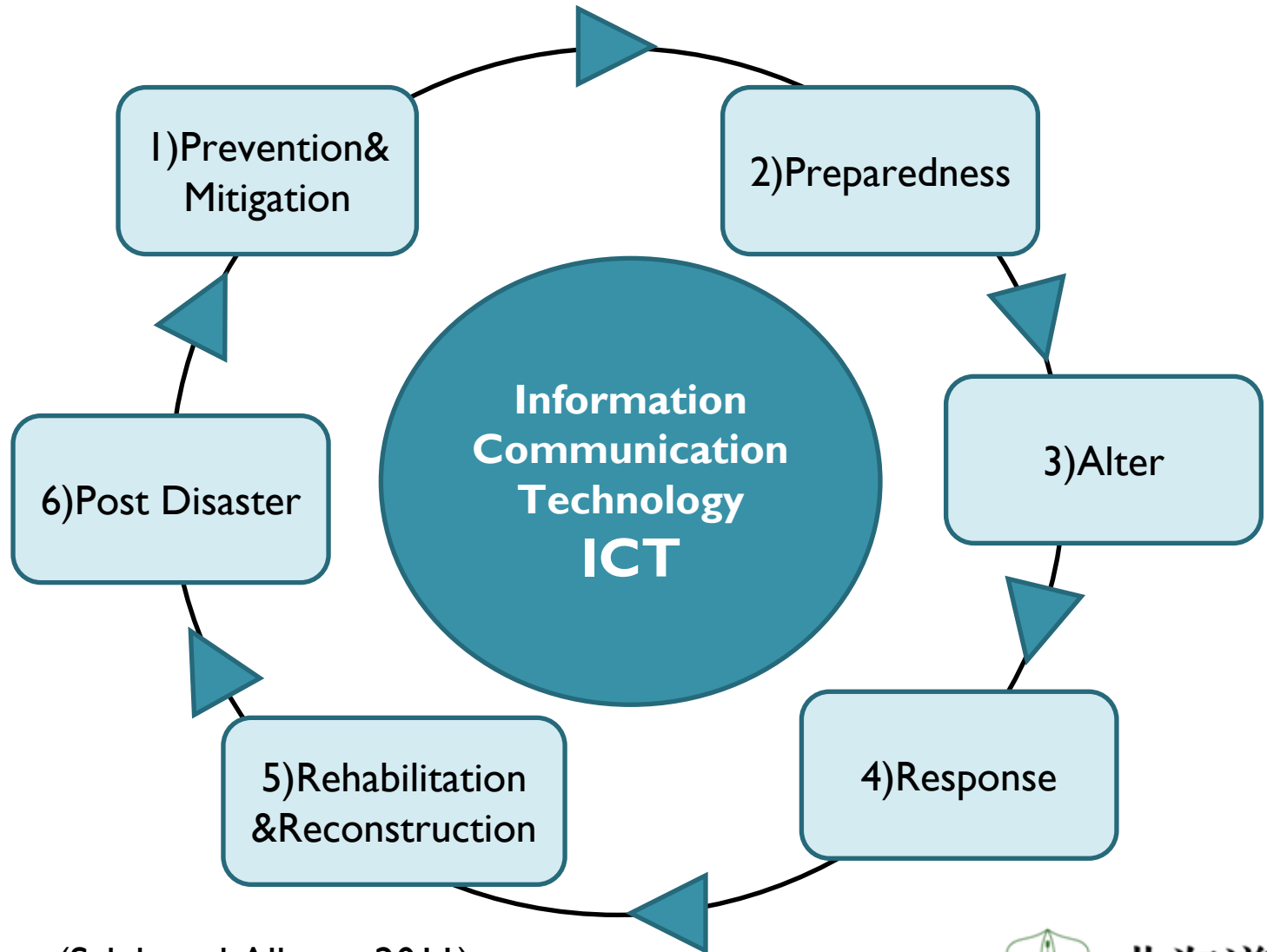
北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

Outline

- Background
- Objectives
- Development of Web-GIS system
- Application of Web-GIS system
- Conclusions



The disaster management cycle

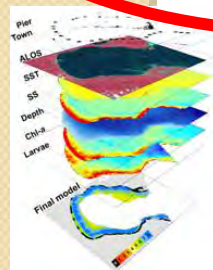


(Saleh and Allaert, 2011)



"Hakodate Marine Bio-Cluster Project"

Theme 1
Coastal Environment
Monitoring/Forecasting



Theme 2
Exploration of Valuable
Sustainable Production



函館マリバイオクラスター
海を生産システムに

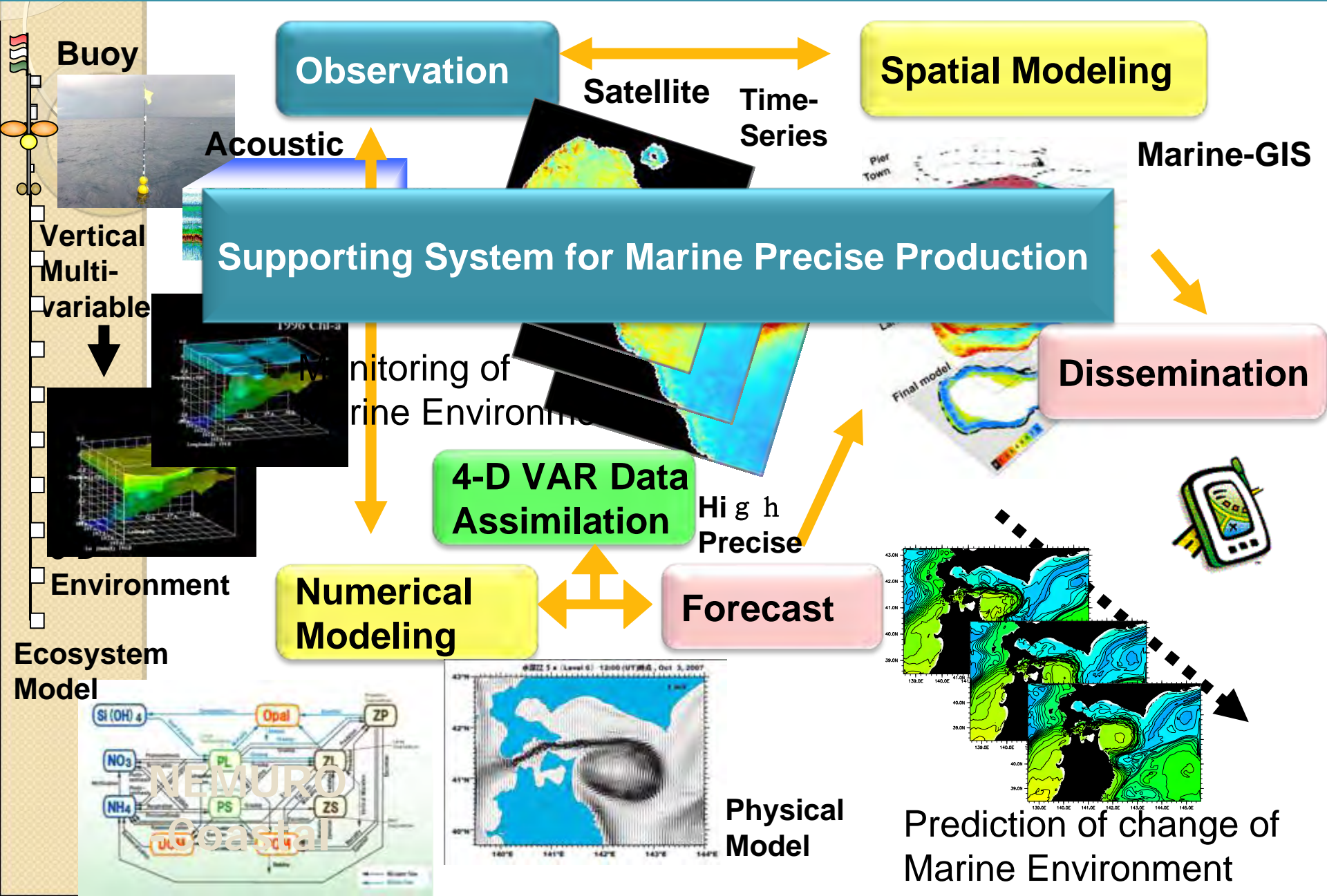
Theme 4
Global Expand
Branded Products



Theme 3
Production of Functional
Materials and Foods

Regional Innovation Cluster Program (Global Type)
the Grant-in-Aid for University and Society Collaboration
supported by MEXT
Sept. 2009 – March 2014 (5 years)

Integrated Coastal Fisheries Information System



水産海洋GISシステム

北海道大学大学院水産科学研究院
衛星資源計画学研究室

 地図
 衛星観測
 衛星画像
 予測モデル
 水産海洋情報
 海底地形

Base Map

Satellite

Fisheries

Buoy & HF radar

Forecast

Bathymetry

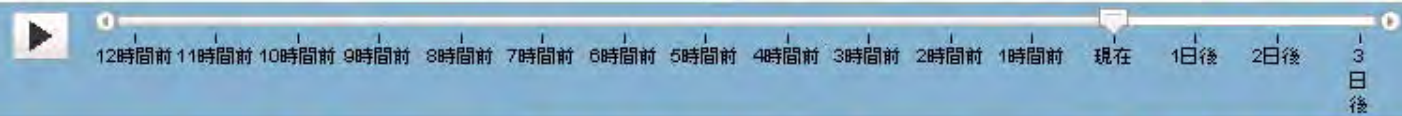
凡例表示

- ベクトルデータ**
- ・潮流予測(日本水路協会提供)
 - ・潮流(2m) 物理モデル(京都大学)
 - ・水深2m 流速予測(今日)
 - ・HFレーダー(津軽海峡):HFレーダー(津軽海峡)
- 背景データ**
- ・海底地形(500mメッシュ)(JODC)

例 (背景は一番上のデータのみ表示)

ベクトル	背景
流速 (m/s) (各データ共通)	海底地形 (m)
0.0 - 0.5	2-20
0.5 - 1.0	20-30
1.0 - 1.5	30-40
1.5 - 2.0	40-50
2.0 以上	50-70
	70-100
	100-150
	150-200
	200-500
	500 以上

設定変更 2010/9/24 15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
 北海道大学大学院水産学研究院
 衛星測深計測学研究室

衛星
 海洋観測
 衛星画像
 予測モデル
 水産海洋情報
 海底地形

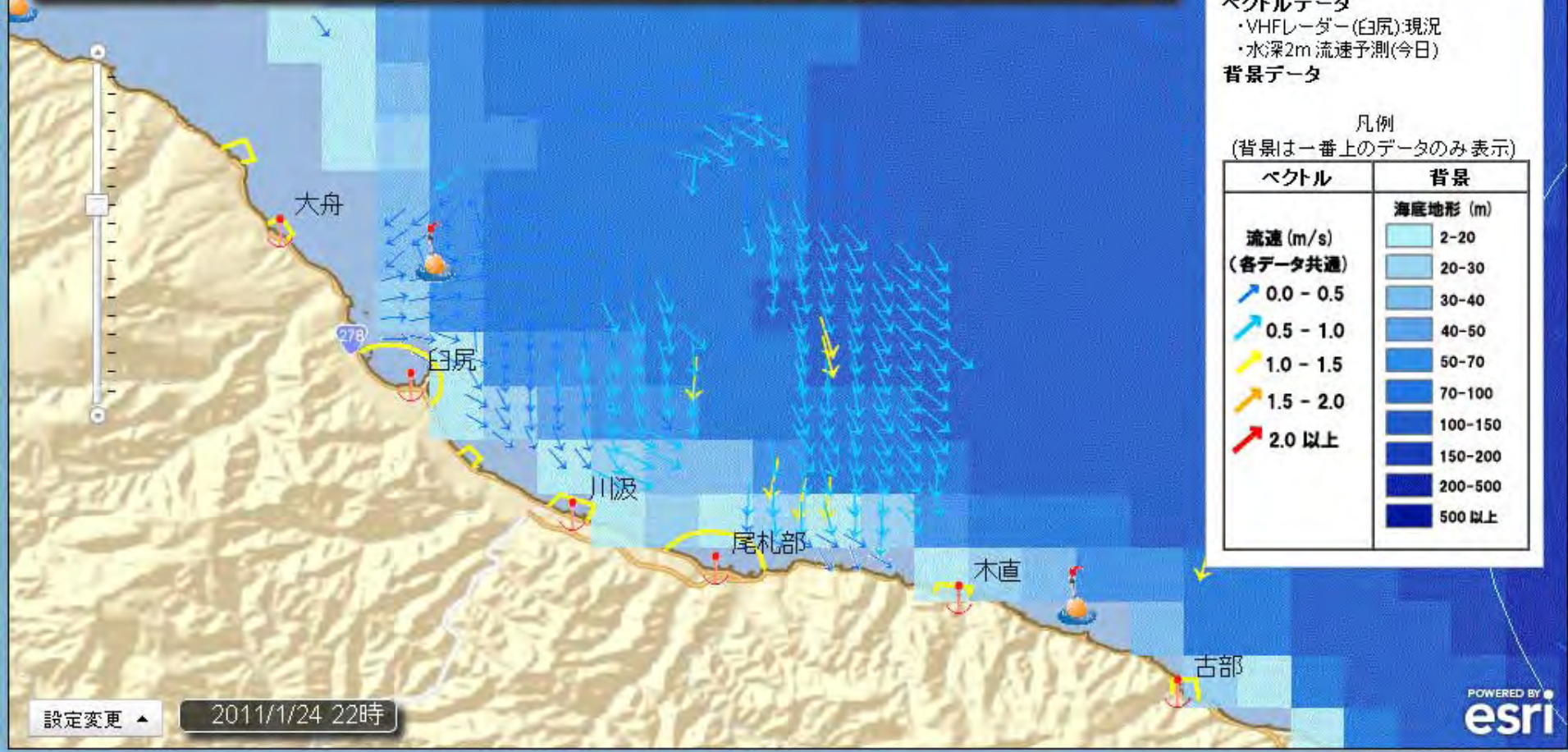
地図 衛星画像

▼ 凡例表示

- ベクトルデータ**
- ・VHFレーダー(白尻)現況
 - ・水深2m 流速予測(今日)
- 背景データ**

凡例
 (背景は一番上のデータのみ表示)

ベクトル	背景
流速 (m/s) (各データ共通) 0.0 - 0.5 0.5 - 1.0 1.0 - 1.5 1.5 - 2.0 2.0 以上	海底地形 (m) 2-20 20-30 30-40 40-50 50-70 70-100 100-150 150-200 200-500 500 以上



設定変更 ▲ 2011/1/24 22時



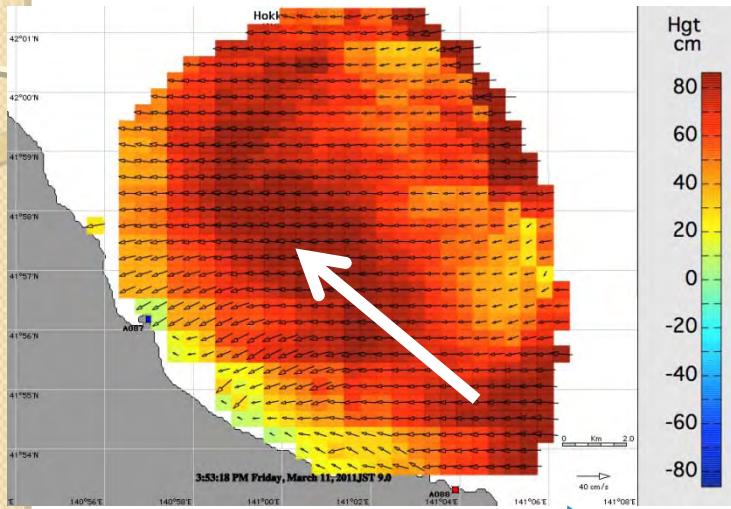
Timeline: 12時間前, 11時間前, 10時間前, 9時間前, 8時間前, 7時間前, 6時間前, 5時間前, 4時間前, 3時間前, 2時間前, 1時間前, 現在, 1日後, 2日後, 3

Great Tsunami reached to Hokkaido

- The magnitude 9.0 earthquake off Sendai occurred on 11 March 14:46 JST (5:46 UTC)

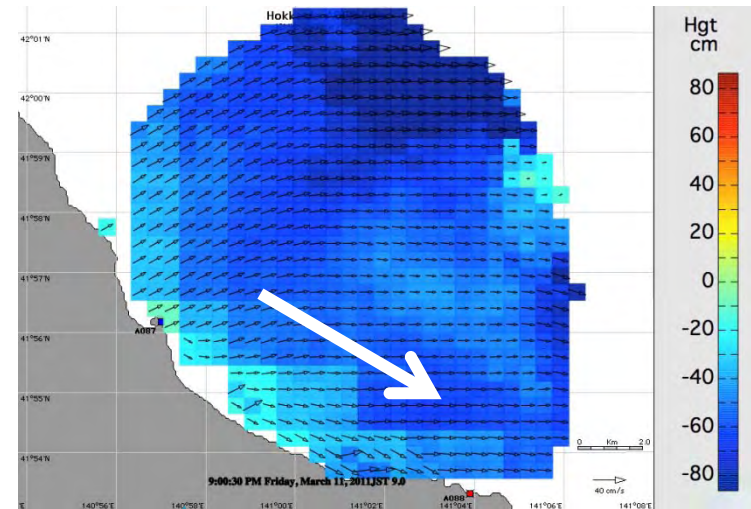


Ocean VHS Radar detected the Great Tsunami in Hokkaido



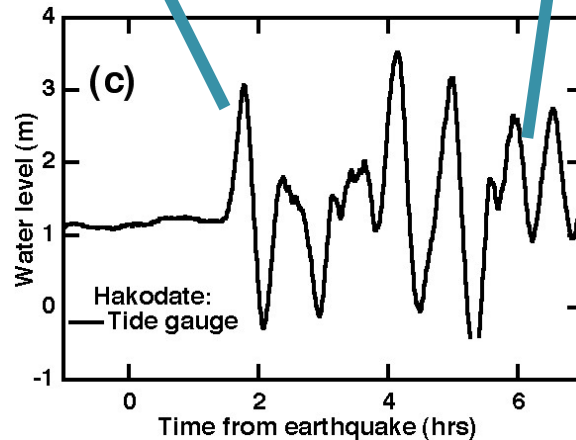
March 11, 15:53

First Tsunami
Northwest Dir.



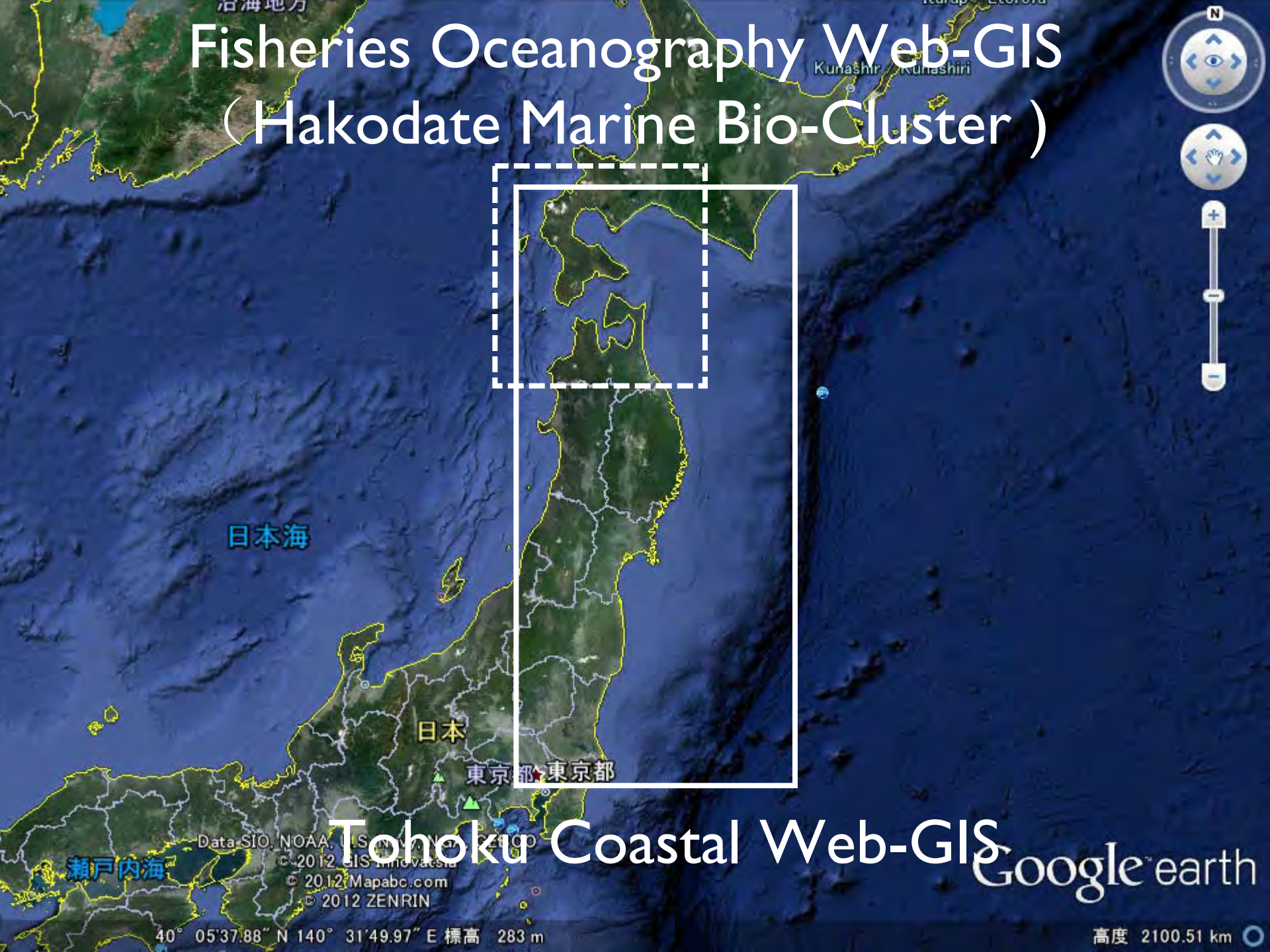
March 11, 21:00

No. 6
Southeast Dir.



Change of Water level

Fisheries Oceanography Web-GIS (Hakodate Marine Bio-Cluster)



日本海

日本

東京都 東京都

Tohoku Coastal Web-GIS

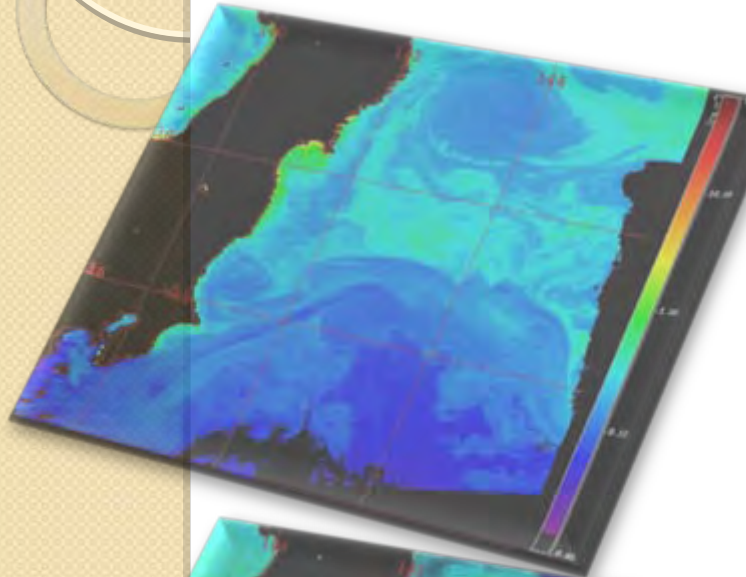
Google earth

Data SIO, NOAA, U.S.Navy, etc.
© 2012 GIS Innovation
© 2012 Mapabc.com
© 2012 ZENRIN

40° 05'37.88" N 140° 31'49.97" E 標高 283 m

高度 2100.51 km

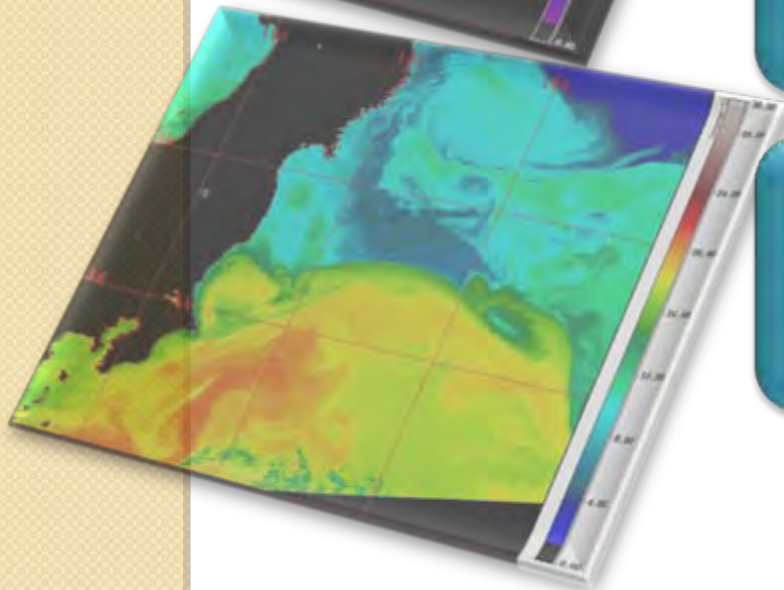
Construction and Application of Marine Spatial Information



- ◆ Hazard prediction & modeling
- ◆ Risk Assessment & mapping

- ◆ Development of suitable site selection model for oyster and seaweed aquaculture

- ◆ Recovery and Early damage assessment



September 3, 2012



September 3, 2012



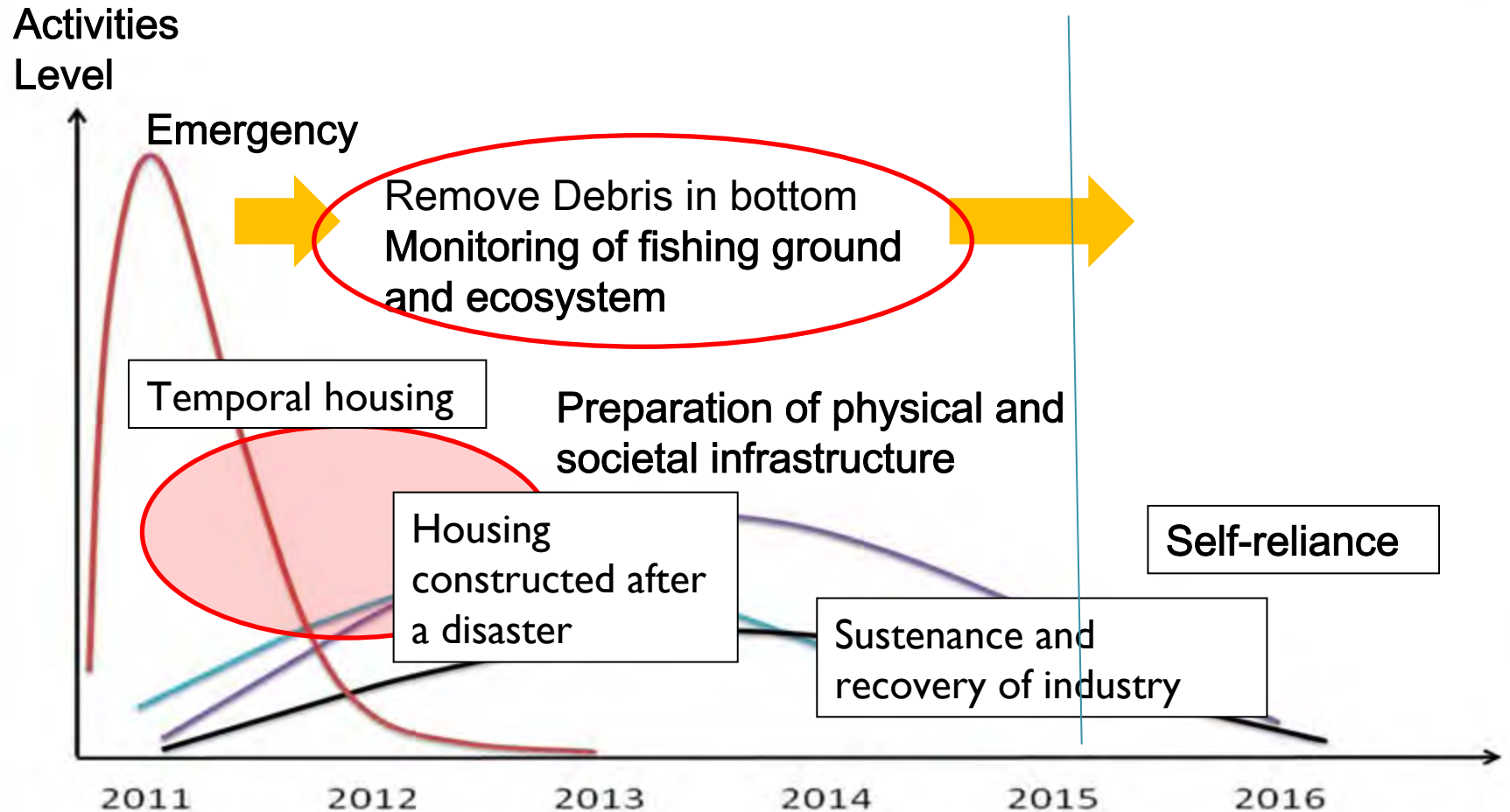
September 3, 2012



September 3, 2012



Process for Post-Disaster Recovery and Reconstruction of Fisheries Sectors



Yamao (2012) unpublished

Objectives

- To expand the Web-GIS to Tohoku coastal region for supporting of recoveries of the Great Tohoku Earthquake.
- To apply this Web-GIS, called Tohoku Coastal Web-GIS, for services and contributions to support activities of recoveries the Great Tohoku Earthquake.



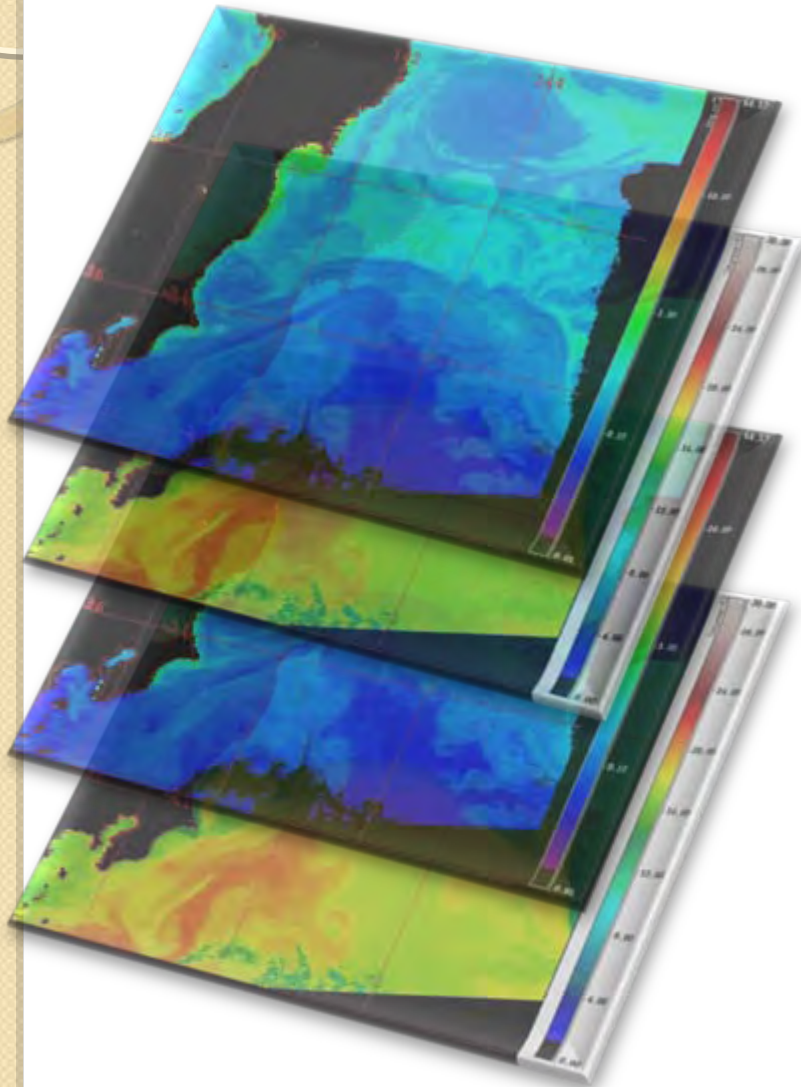
Tohoku Coastal Web-GIS

- **Services for Post-Disaster Recovery and Reconstruction of Fisheries Sectors**

- Satellite Images
- Aerial Photos taken after the earthquake
- Marine Safety Information
- Survey Results after the earthquake
- Position data of several monitoring (Buoy)
- Several spatial scale bathymetry
- Access by Mobile Phone
- Twitter(SNS) for communication tool

<http://innova01.fish.hokudai.ac.jp/tohokugis/>

GIS Layer Structure



- Satellite
SST, Chl-a, K490
- Bathymetry
- Fundamental
ESI, Aerial Photo
- Marine safety
- Fisheries
- Survey Results



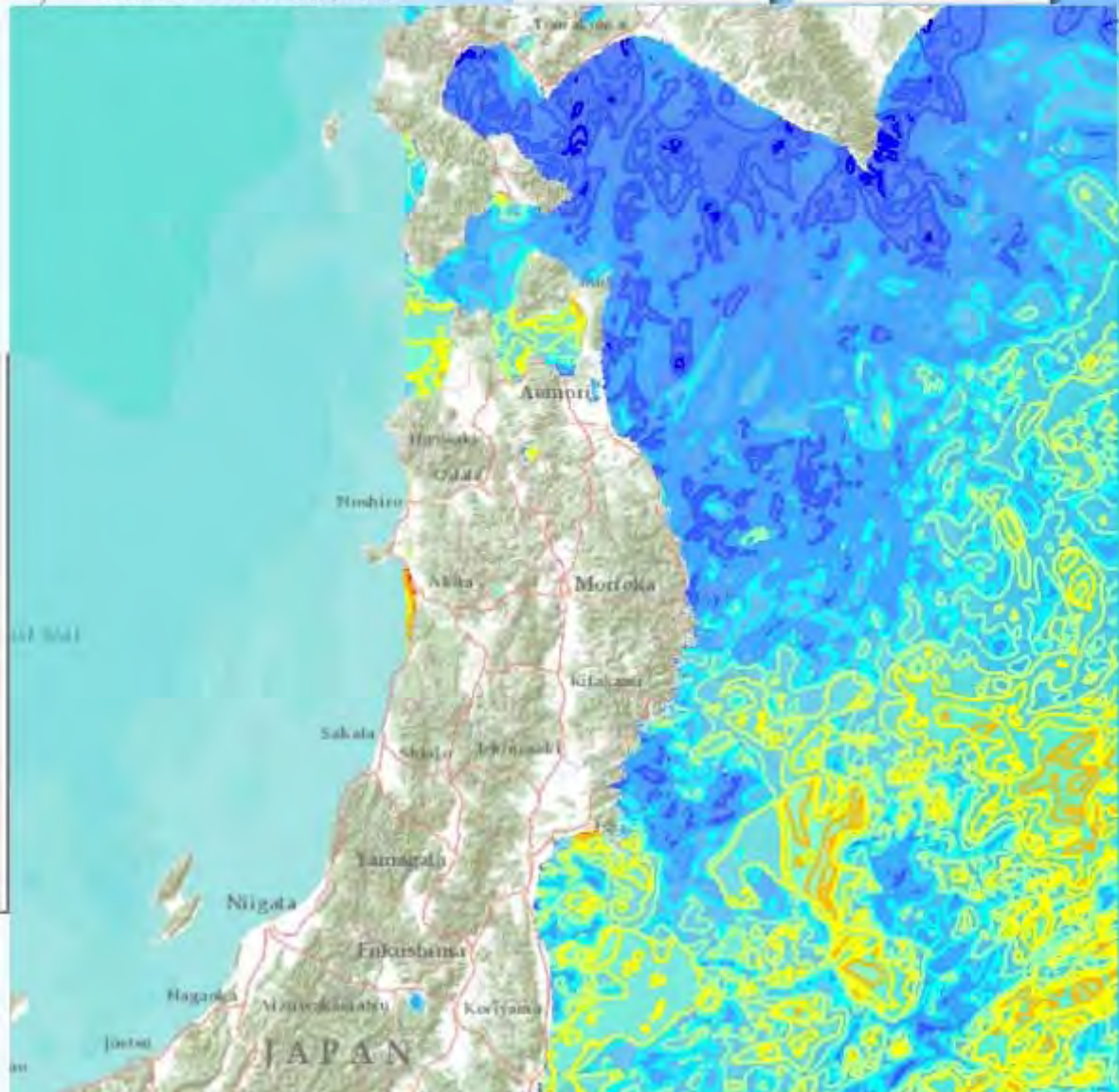
Tohoku Coastal WebGIS

The screenshot shows the Tohoku Coastal WebGIS interface. At the top left, there is a header with the logo for '函館マリンバイオクラスター' (Hakodate Marine Bio-Cluster) and the text '東北沿岸域WebGIS'. Below this, there are several icons for different data layers: '衛星画像' (Satellite Image), '海底地形' (Seafloor Topography), '基本情報' (Basic Information), '海洋安全' (Marine Safety), '水産海洋情報' (Fishery and Marine Information), and '調査観測' (Survey and Observation). A vertical scale bar on the left side of the map is highlighted with a red box and labeled 'Scaling/zooming'. A blue callout box labeled 'Layer Display Menu' points to the top navigation bar. Another blue callout box labeled 'Change background map' points to the '地図' (Map) and '衛星画像' (Satellite Image) buttons. A blue callout box labeled 'Legends' points to the '地図の凡例' (Map Legend) section on the right. A blue callout box labeled 'Other functions' points to the bottom right section of the interface, which includes options like '表示エリア内観測地点検索' (Search for observation points in the display area), '図形編集・水温ダウンロード' (Edit graphics, download water temperature), '水温グラフ表示' (Display water temperature graph), 'KMLダウンロード' (Download KML), '位置の移動・行政リンク' (Move location, administrative link), '気象・海象観測リンク' (Weather and ocean observation link), and '環境モニタリングリンク' (Environment monitoring link). The map itself shows the Tohoku region of Japan with various data layers overlaid, including a color-coded bathymetry layer and several observation points marked with yellow and red icons. The bottom left corner shows the scale '表示縮尺 1:4,622,324' and the bottom right corner has the 'POWERED BY esri' logo.

東北沿岸域 WebGISシステム

WebGISを見る(漁業者向け)

WebGISを見る(復興関連)



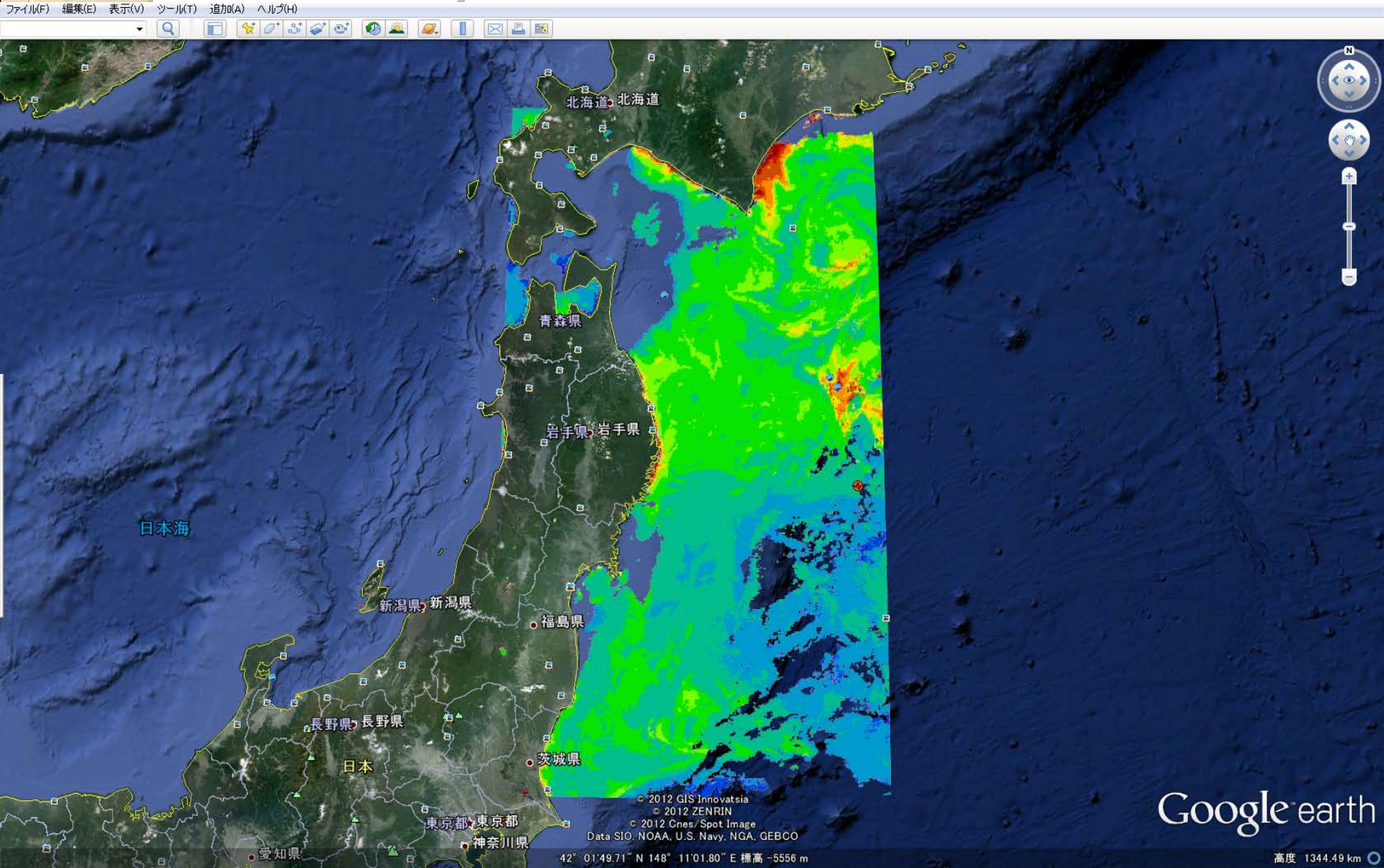
ダウンロード

- [水温分布画像 \[kmz形式\]](#)
- [水温等深線データ \[kmz形式\]](#)
- [クロロフィルa分布画像 \[kmz形式\]](#)
- [濁度分布画像 \[kmz形式\]](#)
- [水路通報\(点\) \[kmz形式\]](#)
- [水路通報\(線\) \[kmz形式\]](#)
- [水路通報\(面\) \[kmz形式\]](#)

各地域の現況

- 青森県**
[八戸港周辺の海況](#)
- 岩手県**
[久慈湾周辺の海況](#)
[宮古湾周辺の海況](#)
[釜石湾周辺の海況](#)
[大船渡湾周辺の海況](#)
[広田湾周辺の海況](#)
- 宮城県**
[気仙沼湾周辺の海況](#)
[志津川湾周辺の海況](#)
[女川湾周辺の海況](#)
[石巻湾周辺の海況](#)
[塩釜湾周辺の海況](#)
[仙台新港周辺の海況](#)
- 福島県**
[相馬港周辺の海況](#)
[小名浜港周辺の海況](#)

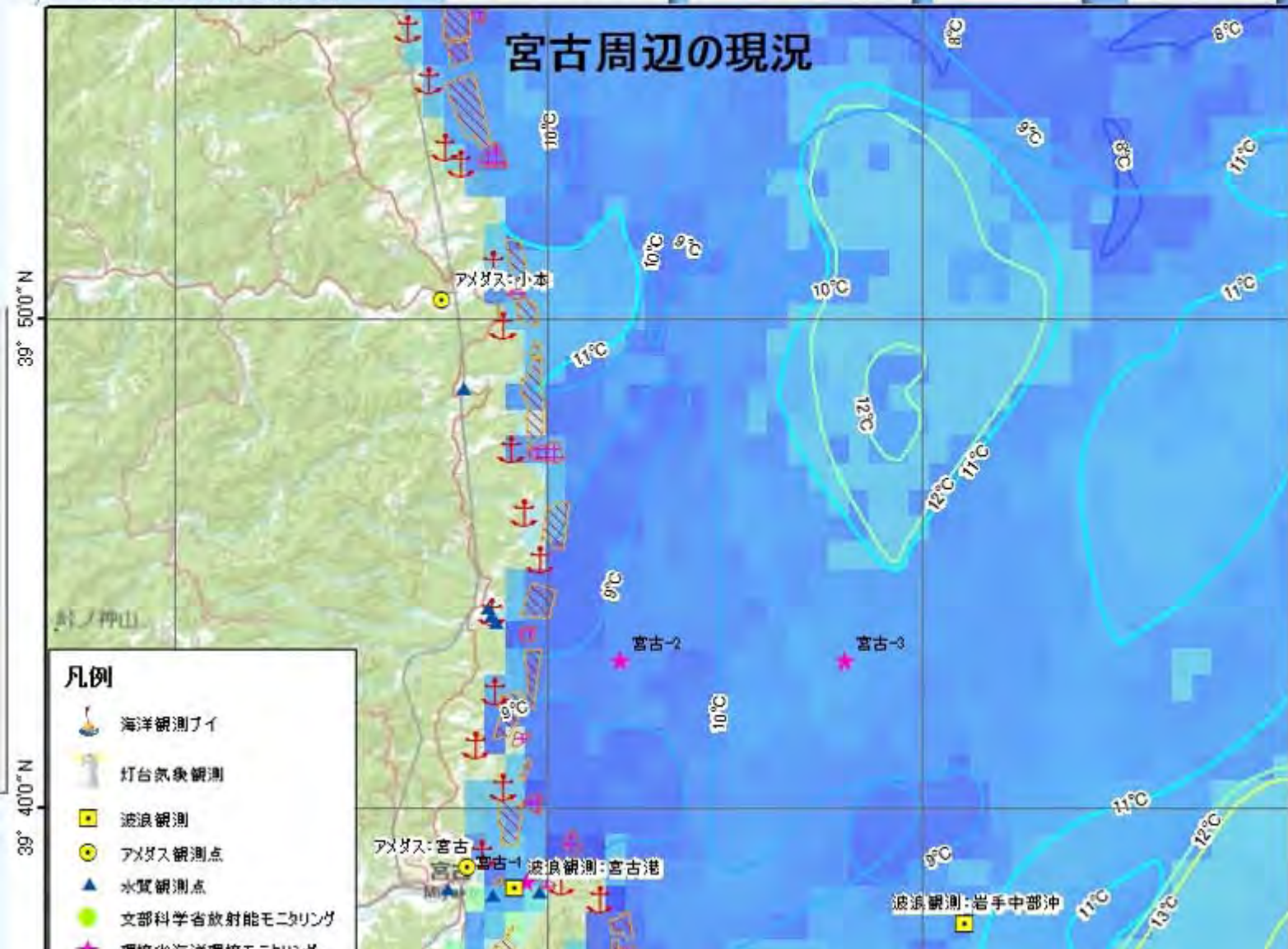
Provide KLZ file of satellite images and safety information



東北沿岸域 WebGISシステム

- WebGISを見る(漁業者向け)
- WebGISを見る(復興関連)
- 安全情報
- TOPページに戻る

宮古周辺の現況



- ### 凡例
- 海洋観測ブイ
 - 灯台気象観測
 - 波浪観測
 - アマダス観測点
 - 水質観測点
 - 文部科学省放射能モニタリング
 - 環境省海洋環境モニタリング

表示地域 » 岩手県 / 宮古

ダウンロード

- 海況地図 [PDF]
- 水温分布画像 [kmz形式]
- 水温等深線データ [kmz形式]
- クロロフィルa分布画像 [kmz形式]
- 濁度分布画像 [kmz形式]

他地域の現況

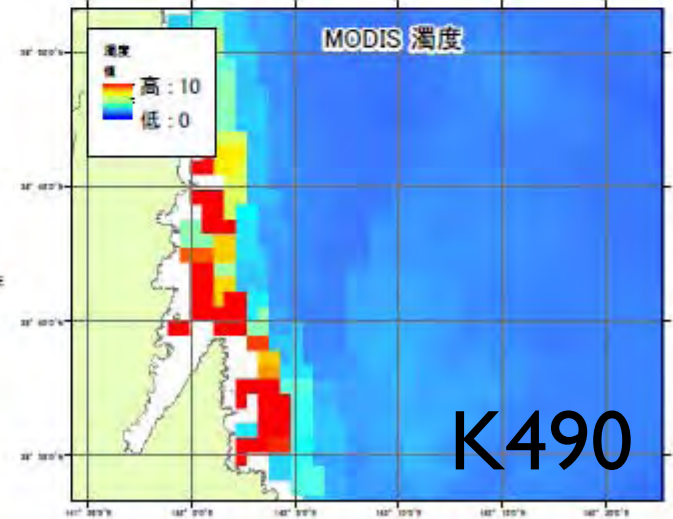
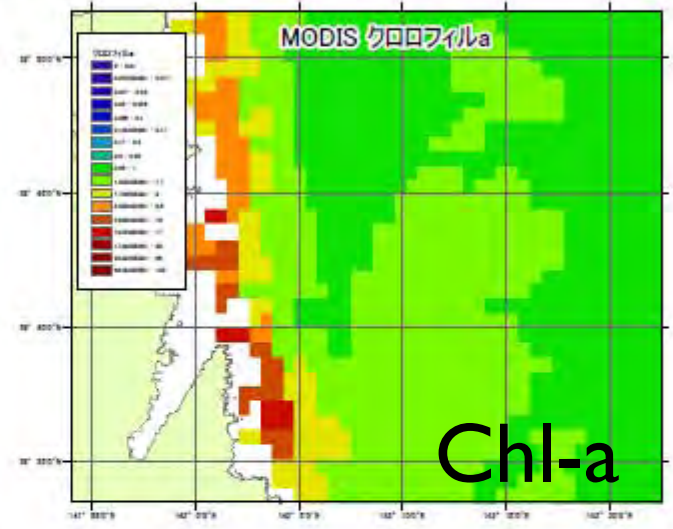
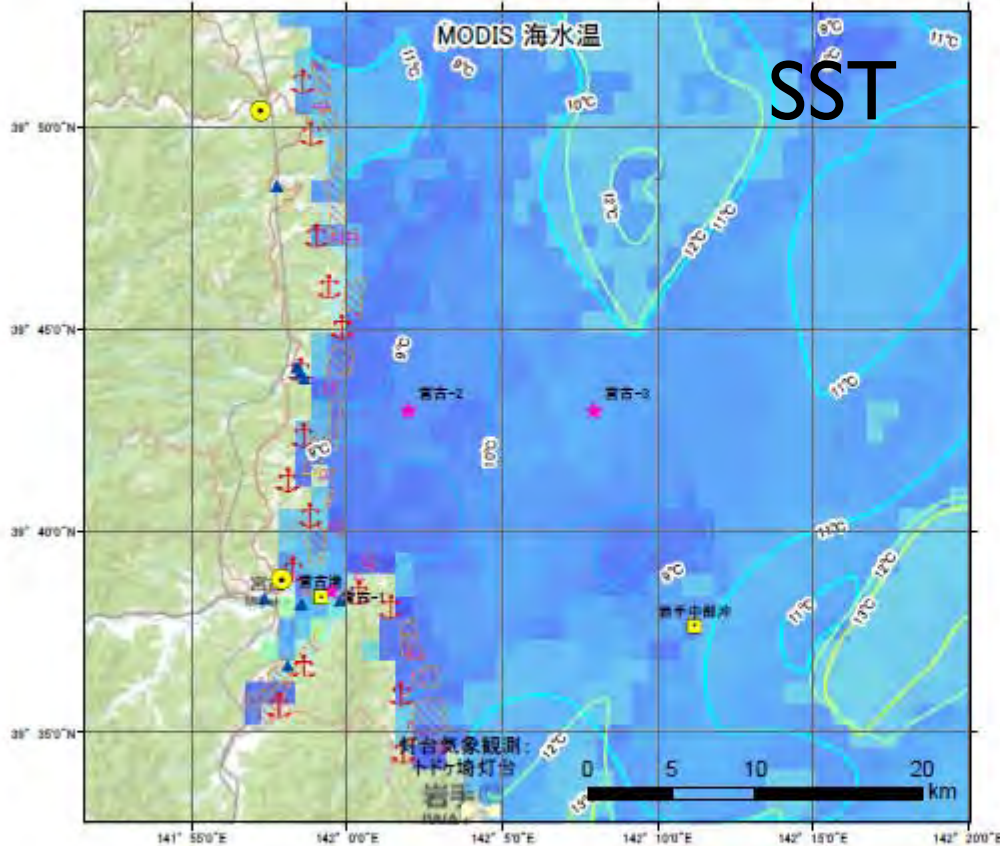
- 青森県の海況
- 岩手県の海況
 - 久慈港 [海況情報] [安全情報]
 - 宮古湾
 - 釜石湾 [海況情報] [安全情報]
 - 大船渡湾 [海況情報] [安全情報]
 - 広田湾 [海況情報] [安全情報]
- 宮城県の花況
- 福島県の海況

リンク集

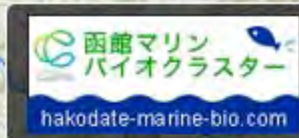
- #### 水産関連情報
- 海況情報(岩手県水産庁ホームページ)
 - 貝毒情報(岩手県水産庁ホームページ)
 - 農林水産物放射性物質検査結果(岩手県)
- #### 海洋安全情報(海上保安庁)
- 第2管区水路通報(宮古)

宮古周辺の海洋現況

最終更新日: 2012/05/28



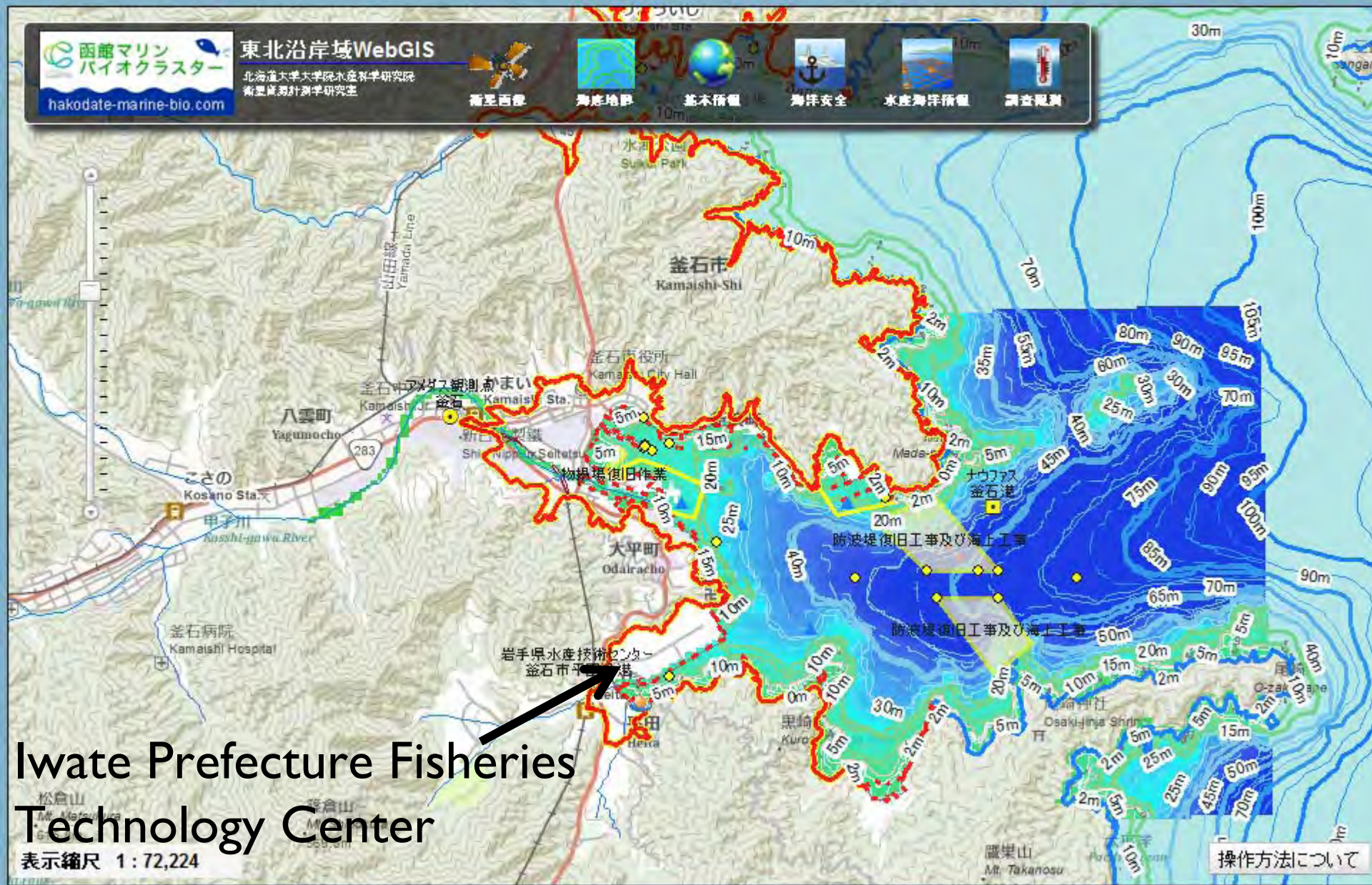
Provide pdf images of SST, Chl-a and K490



東北沿岸域WebGIS

北海道大学大学院水産科学研究院
衛星測位計測学研究室

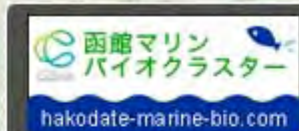
- 衛星画像
- 海底地形
- 基本情報
- 海洋安全
- 水産海洋情報
- 調査観測



Iwate Prefecture Fisheries Technology Center

表示縮尺 1 : 72,224

操作方法について



東北沿岸域WebGIS
北海道大学大学院水産科学研究科
衛星測位計測学研究室

衛星画像 海底地形 基本情報 海洋安全 水産海洋情報 調査観測

Iwate Prefecture Fisheries Research Center



Tsunami Penetration Line

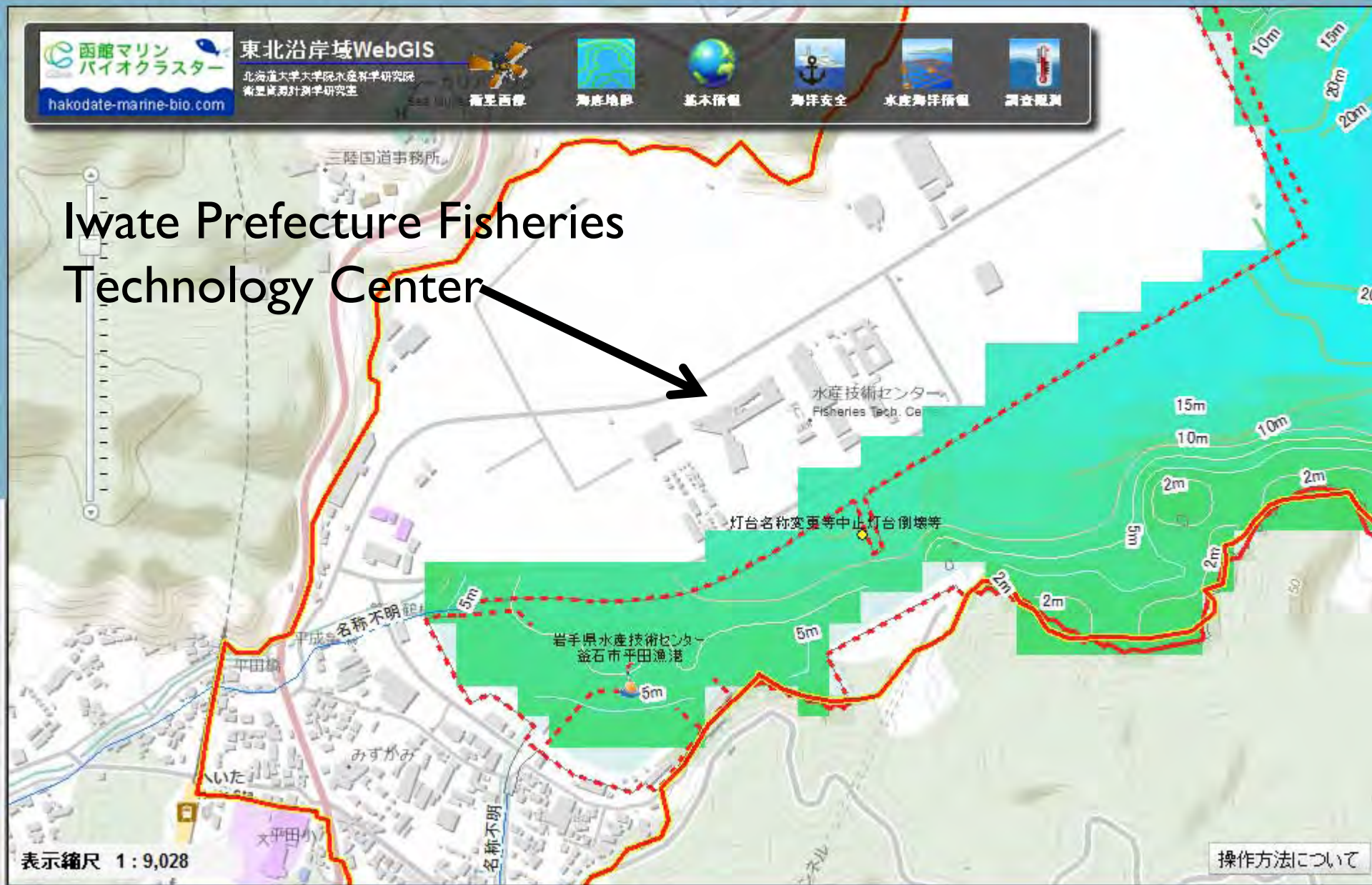




東北沿岸域WebGIS
北海道大学大学院水産科学研究科
衛星測位計測学研究室

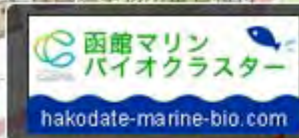
- 衛星画像
- 海底地形
- 基本情報
- 海洋安全
- 水産海洋情報
- 調査観測

Iwate Prefecture Fisheries Technology Center



表示縮尺 1 : 9,028

操作方法について



東北沿岸域WebGIS

北海道大学大学院水産学研究院
衛星測位計測学研究室



Iwate Prefecture Fisheries Technology Center



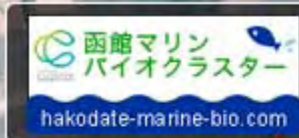
岩手県水産技術センター

灯台名称変更等中止灯台倒壊等



表示縮尺 1:4,514

操作方法について



東北沿岸域WebGIS

北海道大学大学院水産科学研究院
衛星測位計測学研究室



2011年3月12日
国土地理院撮影

Aerial Photo taken on March 12, 2011



灯台名称変更等中止 灯台倒壊等

表示縮尺 1:4,514

操作方法について

Iwate Prefecture Fisheries Technology Center (Sept. 3, 2012)



Temporal door of main entrance



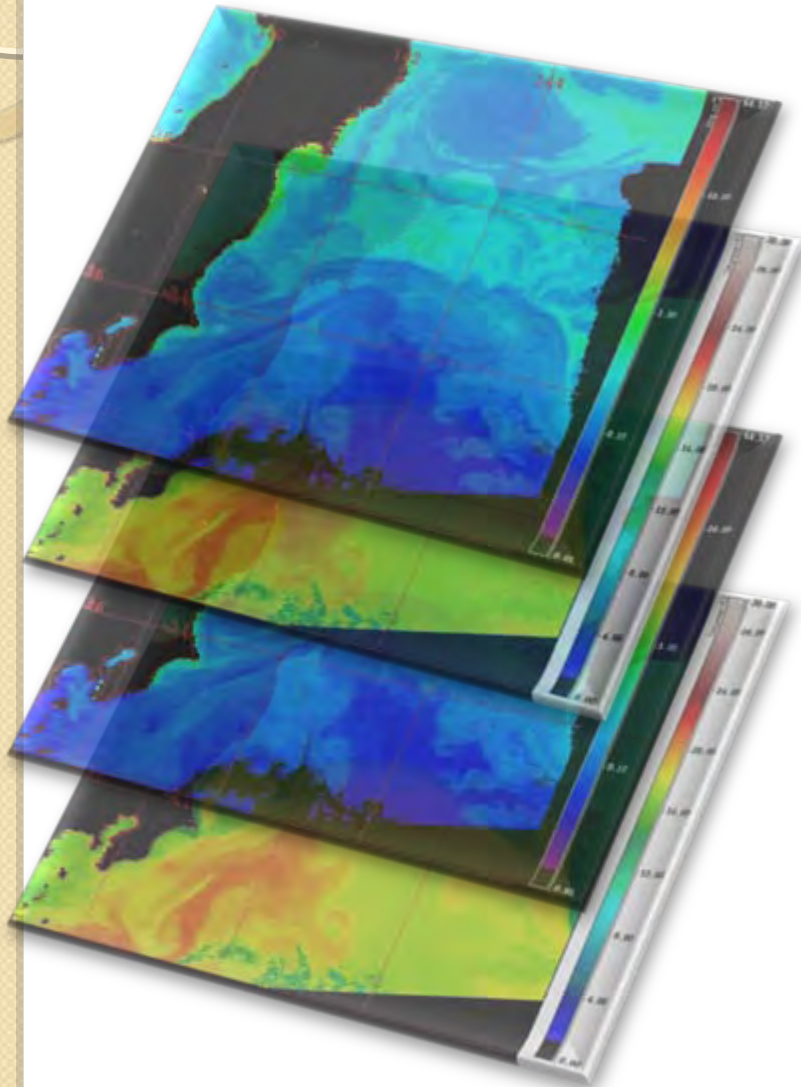
First floor is still not recovered



They are working in one room



GIS Layer Structure



- Satellite
SST, Chl-a, K490
- Bathymetry
- Fundamental
ESI, Aerial Photo
- Marine safety
- Fisheries
- Survey Results




東北沿岸域WebGIS
 北海道大学大学院水産科学研究科
 衛星資源計測学研究室
hakodate-marine-bio.com

 衛星画像
 海底地形
 基本情報
 海洋安全
 水産海洋情報
 調査観測

Satellite

衛星画像情報表示選択

- 海水温(MODIS)等温線
- 海水温(MODIS)
- クロロフィル(MODIS)
- 濁度(MODIS)

地図の凡例

調査観測

海洋観測ブイ・定置水



波浪観測計



灯台気象観測点



アメダス観測点



文部科学省放射能モニタリング



環境省海洋環境モニタリング

表示エリア内観測地点

水温・水深データの表示

水温グラフ表示

距離・面積の計測

KML CSVダウンロード

位置の移動・行政リンク

気象・海象観測リンク

環境モニタリングリンク

表示縮尺 1 : 72,224

操作方法について

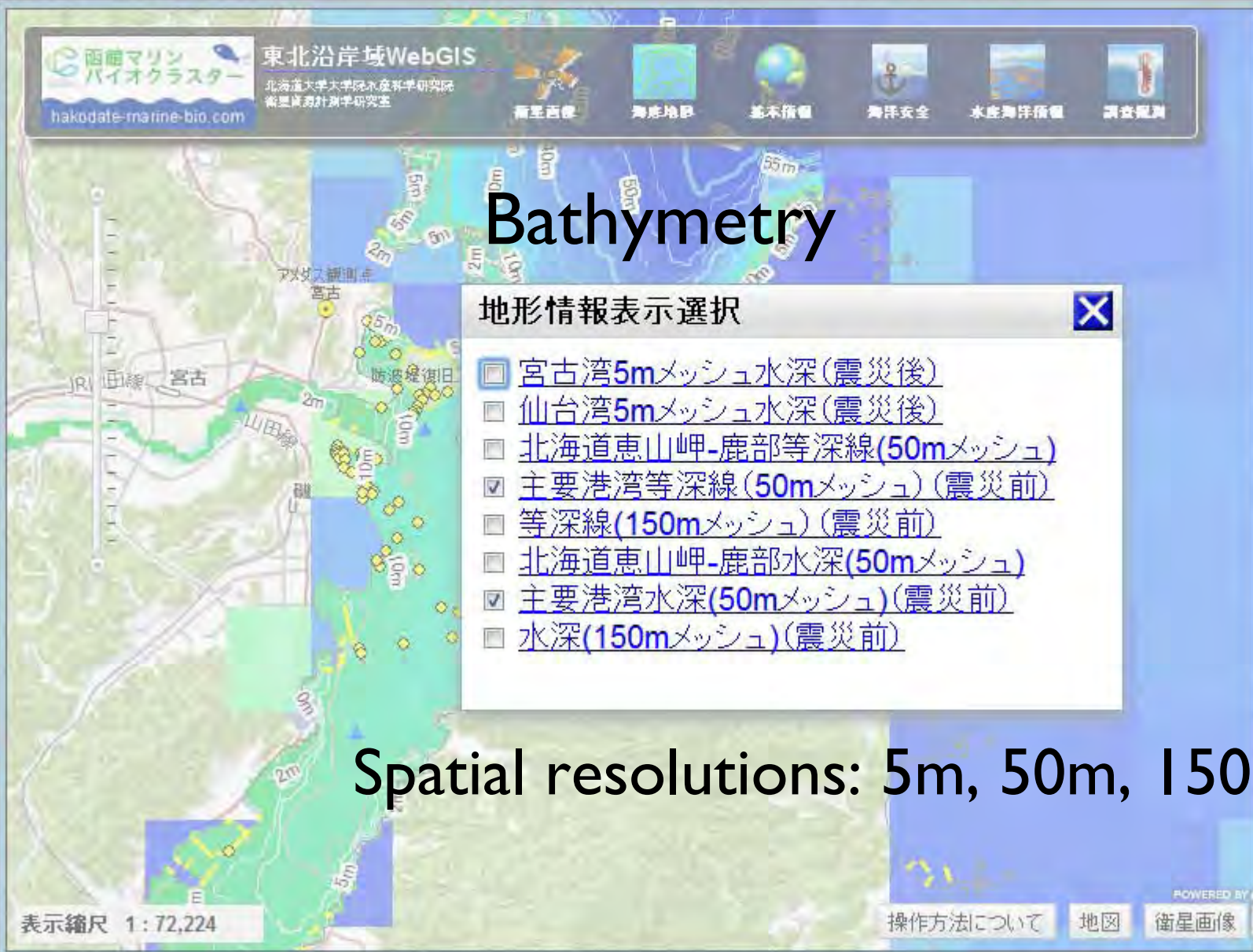
地図

衛星画像

POWERED BY



東北沿岸域WebGIS
北海道大学大学院水産科学研究科
衛星資源計測学研究室



Bathymetry

地形情報表示選択

- 宮古湾5mメッシュ水深(震災後)
- 仙台湾5mメッシュ水深(震災後)
- 北海道恵山岬-鹿部等深線(50mメッシュ)
- 主要港湾等深線(50mメッシュ)(震災前)
- 等深線(150mメッシュ)(震災前)
- 北海道恵山岬-鹿部水深(50mメッシュ)
- 主要港湾水深(50mメッシュ)(震災前)
- 水深(150mメッシュ)(震災前)

Spatial resolutions: 5m, 50m, 150m

地図の凡例

第2管区水路通報

水路通報(点)



水路通報(線)



水路通報(面)



調査観測

海洋観測ブイ・定置物



波浪観測計



灯台気象観測点



表示エリア内観測地点

水温・水深データの表示

水温グラフ表示

距離・面積の計測

KML CSVダウンロード

位置の移動・行政リンク

気象・海象観測リンク

環境モニタリングリンク



東北沿岸域WebGIS
北海道大学大学院水産科学研究科
衛星資源計測学研究室



Fundamental

基本情報表示選択

- 河川
- 環境脆弱性指標(ESI)
- 1本線で表される防波堤等
- 橋・高架橋
- 陸上構造物
- 施設・境界線
- 行政界
- 底質
- 福島第一原発20km圏内
- 福島県沿岸GeoEye画像(震災後)(南相馬-広野)
- 福島県沿岸GeoEye画像(震災前)(南相馬-広野)
- 被災直後空中写真

地図の凡例

第2管区水路通報

水路通報(点)



水路通報(線)



水路通報(面)



調査観測

海洋観測ブイ・定置カ



波浪観測計



灯台気象観測点



表示エリア内観測地点

水温・水深データの表示

水温グラフ表示

距離・面積の計測

KML CSVダウンロード

位置の移動・行政リン

気象・海象観測リンク

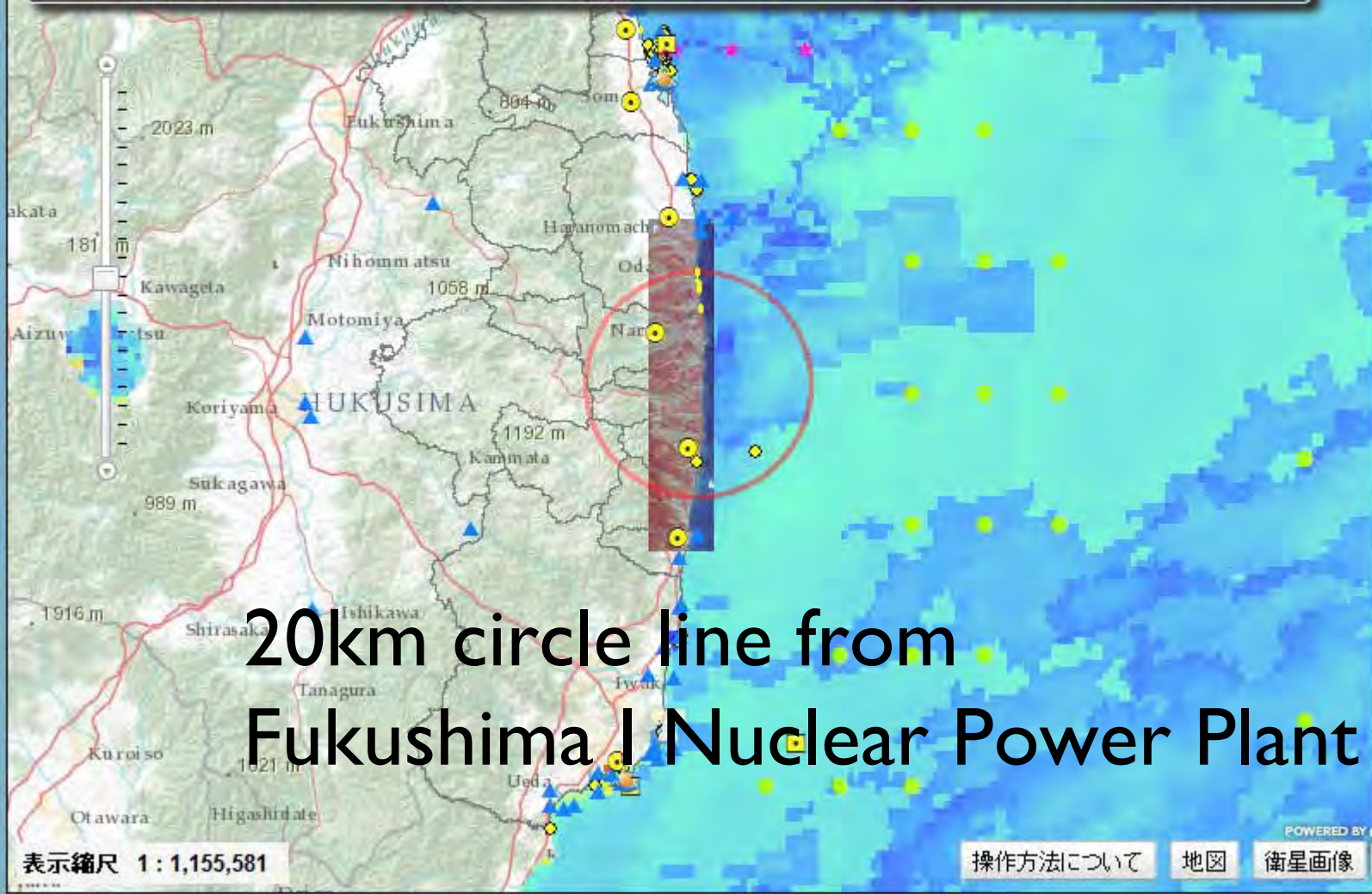
環境モニタリングリンク

High resolution satellite image

Supported by Japan Space Imaging Inc.


東北沿岸域WebGIS
 北海道大学大学院水産科学研究科
 衛星資源計測学研究室

[衛星画像](#)
[海底地形](#)
[基本情報](#)
[海洋安全](#)
[水産海洋情報](#)
[調査観測](#)



20km circle line from Fukushima I Nuclear Power Plant

地図の凡例

第2管区水路通報

水路通報(点)



水路通報(線)



水路通報(面)



調査観測

海洋観測ブイ・定置カ



波浪観測計



灯台気象観測点

表示エリア内観測地点

水温・水深データの表示

水温グラフ表示

距離・面積の計測

KML,CSVダウンロード

位置の移動・行政リンク

気象・海象観測リンク

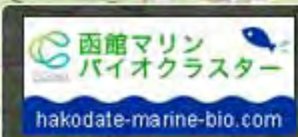
環境モニタリングリンク

操作方法について

地図

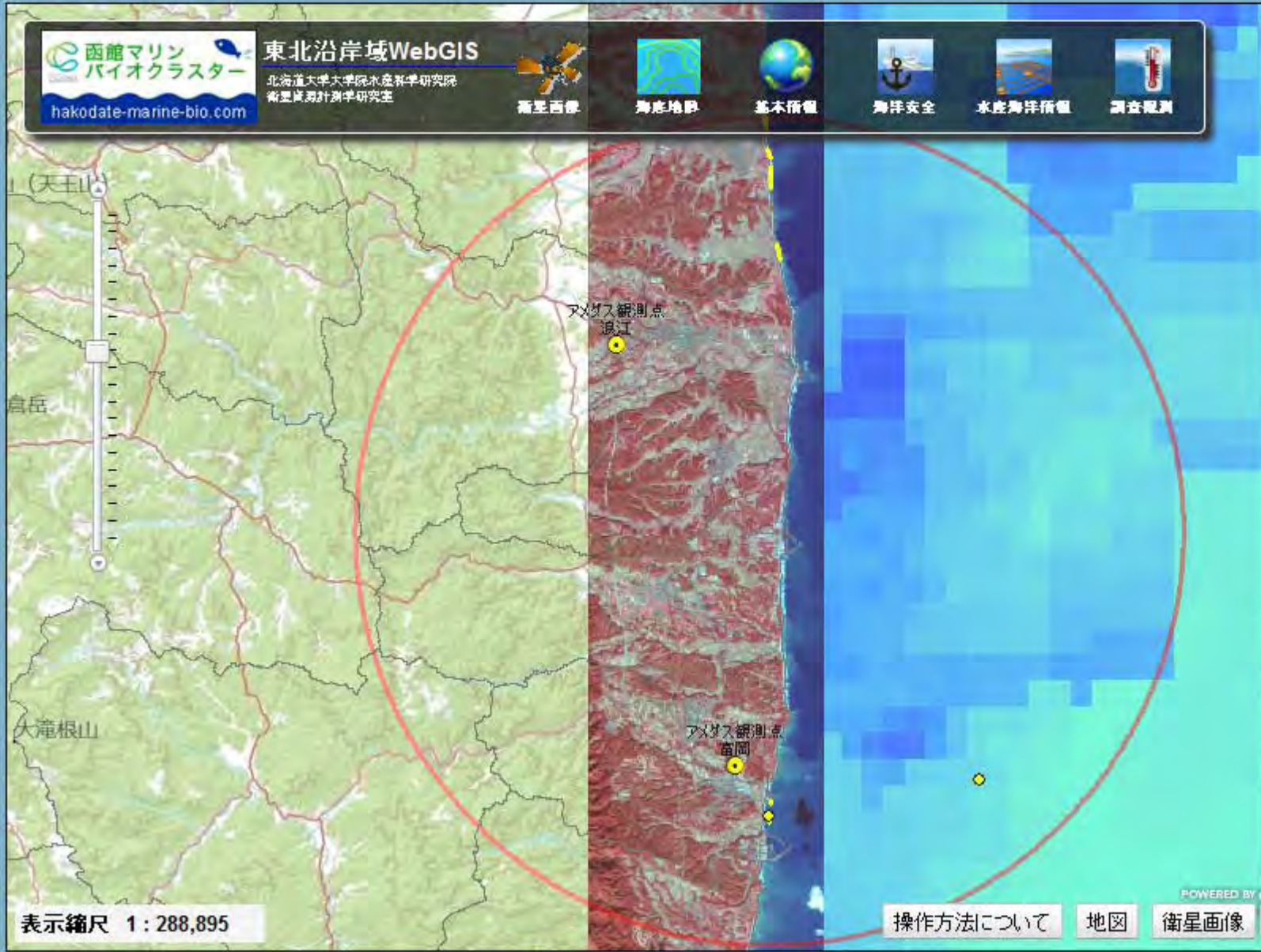
衛星画像

POWERED BY



東北沿岸域WebGIS

北海道大学大学院水産科学研究科
衛星測量計測学研究室



地図の凡例

第2管区水路通報

水路通報(点)



水路通報(線)



水路通報(面)



調査観測

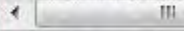
海洋観測ブイ・定置カ



波浪観測計



灯台気象観測点



表示エリア内観測地点

水温・水深データの表示

水温グラフ表示

距離・面積の計測

KML, CSVダウンロード

位置の移動・行政リンク

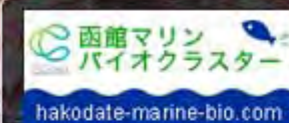
気象・海象観測リンク

環境モニタリングリンク

表示縮尺 1 : 288,895

操作方法について 地図 衛星画像

POWERED BY



東北沿岸域WebGIS

北海道大学大学院水産科学研究院
衛星資源計測学研究室



衛星画像



海産地図



基本情報



海洋安全



水産海洋情報



調査観測



表示縮尺 1 : 18,056

操作方法について

地図

衛星画像

POWERED BY

地図の凡例

第2管区水路通報

水路通報(点)



水路通報(線)



水路通報(面)



調査観測

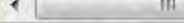
海洋観測ブイ・定置カ



波浪観測計



灯台気象観測点



表示エリア内観測地点

水温・水深データの表示

水温グラフ表示

距離・面積の計測

KML, CSVダウンロード

位置の移動・行政リンク

気象・海象観測リンク

環境モニタリングリンク

Fukushima I Nuclear Power Plant (March 16, 2011)



函館マリンバイオクラスター
hakodate-marine-bio.com

東北沿岸域WebGIS
北海道大学大学院水産科学研究科
衛星測量計測学研究室

衛星画像 海底地形 基本情報 海洋安全 水産海洋情報 調査観測



地図の凡例

第2管区水路通報

水路通報(点)



水路通報(線)



水路通報(面)



調査観測

海洋観測ブイ・定置カ



波浪観測計



灯台気象観測点

表示エリア内観測地点

水温・水深データの表示

水温グラフ表示

距離・面積の計測

KML/CSVダウンロード
位置の転載・印刷

気象・海象観測リンク

環境モニタリングリンク

Before (Nov. 15, 2009)

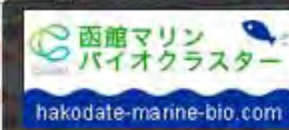
表示縮尺 1:4,514

操作方法について

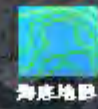
地図

衛星画像

POWERED BY



東北沿岸域WebGIS
北海道大学大学院水産科学研究科
衛星測量計測学研究室



地図の凡例

第2管区水路通報

水路通報(点)



水路通報(線)



水路通報(面)



調査観測

海洋観測ブイ・定置カ



波浪観測計



灯台気象観測点

表示エリア内観測地点

水温・水深データの表示

水温グラフ表示

距離・面積の計測

KML/CSVダウンロード

位置の移動・行政リンク

気象・海象観測リンク

環境モニタリングリンク

表示縮尺 1:4,514

操作方法について

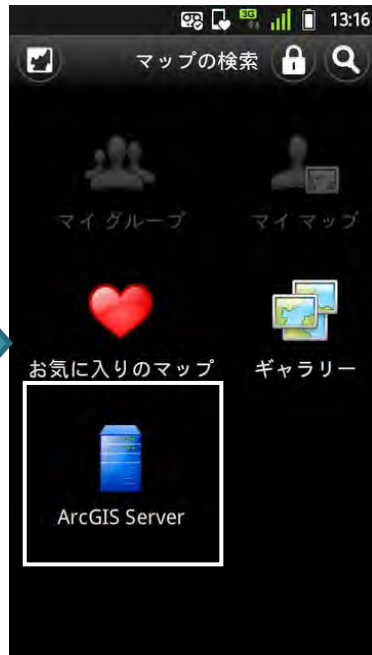
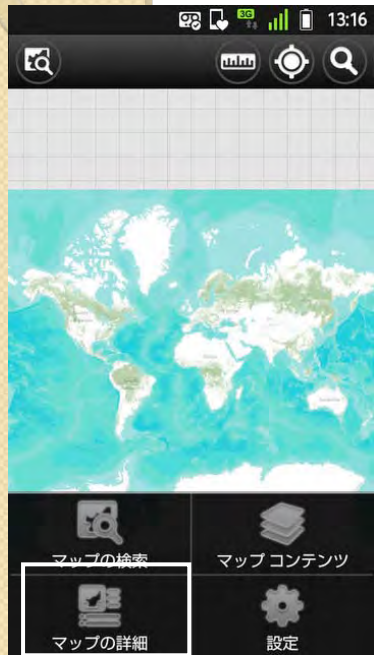
地図

衛星画像

After(March 29, 2011)

POWERED BY

Access by Mobile phone



innova01.fish.hokudai.ac.jp/arcgisserver/mobile



Conclusions

- ICT with GIS gives baseline and is important tool for supporting to recover the Great Tohoku Earthquake
- ICT with GIS is used during most of all the phase of disaster cycle
- Tohoku Coastal Web-GIS is portal site for providing integrated information of coastal environment in Tohoku
- Twitter in Web-GIS is new approach for ICT application

<http://innova01.fish.hokudai.ac.jp/tohokugis/>

HICO on ISS (JAXA Unit "Kibo") detecting turbid water distribution in Funka Bay (Spatial resolution : 90m)

Thank you!



2012-05-09 05:33:44 GMT
scene 10224