



# 青森県における GCOM-Cデータの活用事例

～ 水産分野における地方研究利用者の取り組み ～

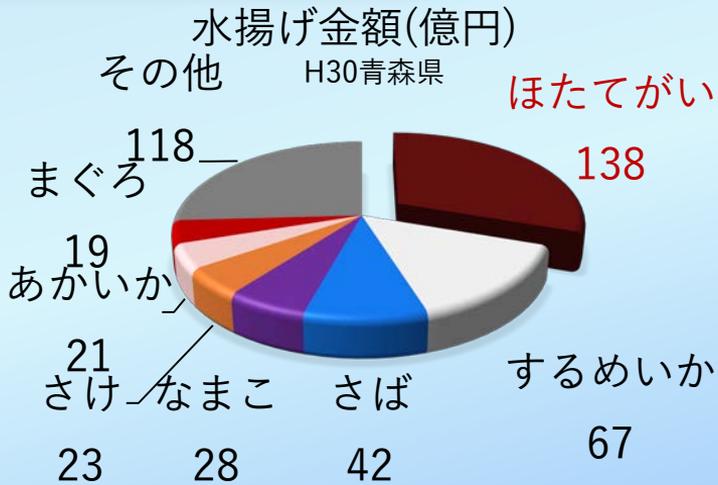
(地独)青森県産業技術センター水産総合研究所

漁場環境部 高坂 祐樹

# 青森県の水産業



4つの海に囲まれ  
漁業種・魚種とも  
に豊富な水産県



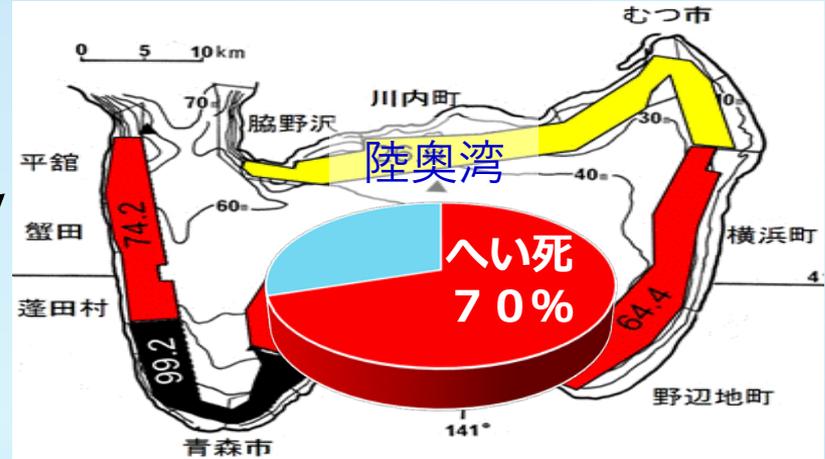
# 青森県の水産業



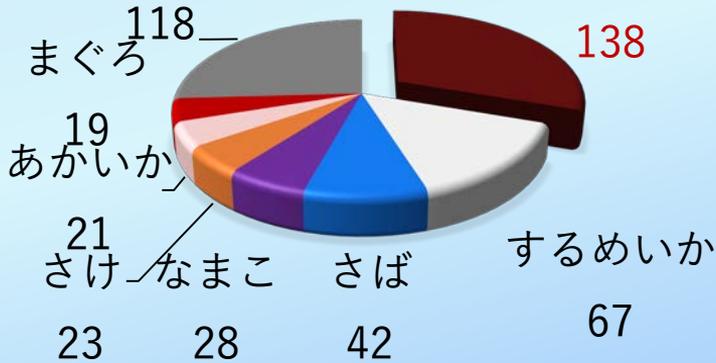
4つの海に囲まれ  
漁業種・魚種ともに  
豊富な水産県

# ホタテガイ大量へい死

2010年夏季の異常高水温が原因



水揚げ金額(億円)  
その他 H30青森県



## へい死対策

- 水温観測ブイの増設
  - 水温予測モデルの開発
  - ホタテガイ水温耐性の把握
- 迅速な情報提供

システムを自主開発

# 海ナビ@あomorい

WEBサイトでリアルタイムに情報提供



## 最新観測値

## 各種グラフ

**海ナビ@あomorい** 青森県海況気象情報総合提供システム

項目別 → [トップ](#) [最新データ](#) [水温予測](#) [波浪予測](#) [衛星画像](#) [気象情報](#) [毎時グラフ](#) [日平均グラフ](#) [半月平均表](#) [定地水温](#)

目的別 → [ホタテガイ養殖業](#) [日本海漁業](#) [太平洋漁業](#) [マリンレジャー](#) [システム紹介](#) [お問い合わせ](#)

**12月12日11時48分発表** 継続 = 波浪警報・暴風警報

### 最新データ

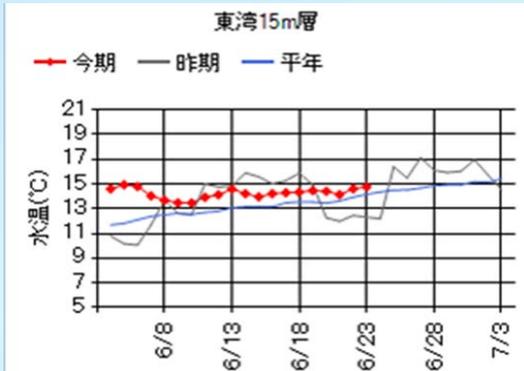
平館ブイ  
2019/12/12 14:00

水深	水温 ℃	塩分 PSU	σt
1m層	13.0	34.05	25.7
15m層	13.0	33.96	25.6
30m層	13.0	34.06	25.7
底層(45m)	13.0	33.39	25.1



東湾ブイ  
2019/12/12 14:00

水深	水温 ℃	塩分 PSU	σt	溶存酸素 mg/L(%)
1m層	10.2	33.81	26.0	
15m層	10.2	33.87	26.0	
30m層	10.2	33.87	26.0	8.6(96)
底層(48m)	10.1	33.86	26.0	8.7(96)



水深	流向 16方位	流速 (m/sec)
4m層	南	0.25
15m層	南	0.19
30m層	南	0.19
40m層	南	0.16

	気温 ℃	湿度 %	風向 16方位	風速 m/sec
海上	3.0	73	西北西	16.9

水深	蛍光強度
15m層	5.41

↑ 水温変動 波浪予測 ↓

青森ブイ  
2019/12/12 14:00

水深	水温 ℃	塩分 PSU	σt
1m層	11.1	33.82	25.8

蓬田ブイ  
2019/12/12 14:00

水深	水温 ℃
1m層	12.6

奥内ブイ  
2019/12/09 14:00

水深	水温 ℃
1m層	10.9

浦田ブイ  
\*\*\*

水深	水温 ℃
1m層	***

東田沢ブイ  
\*\*\*

水深	水温 ℃
1m層	***



# 水温予測モデルの開発

2つのモデルを組み合わせて現在は1ヶ月先までの水温を予測

- ①自己回帰モデル  
過去の水温の動きから未来を推定
- ②気象利用モデル  
上流要素を加えた回帰式群で予測

## 陸奥湾の水温上昇要因

- ①日射  
気象庁の青森の予報を現在利用
- ②暖水の流入  
上流の日本海域の水温分布が必要

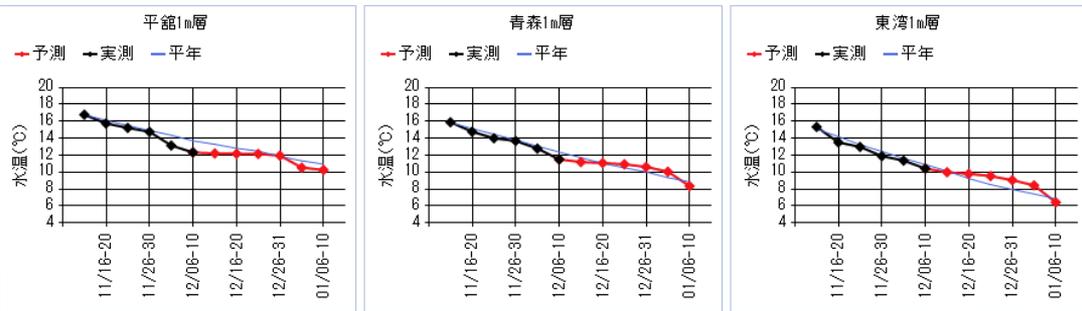
### 水温予測

水温予測エンジンによるリアルタイムのピロポ半旬別水温の予測値です。予測値はページ下部の現在の予測精度をご理解いただいたうえで活用してください。

ピロポ半旬予測水温

	月日	平館 1m	平館 15m	平館 30m	平館 底層	青森 1m	青森 15m	青森 30m	青森 底層	東湾 1m	東湾 15m	東湾 30m	東湾 底層	東湾 気温
実測	12月6-10日	12.3	12.3	12.3	12.2	11.5	11.5	11.5	11.4	10.4	10.4	9.9	9.6	3.7
	12月11-15日	12.2	12.2	12.1	11.8	11.2	11.2	11.2	11.1	10.0	10.0	9.7	9.3	6.0
予測	12月16-20日	12.2	12.1	11.9	11.6	11.1	11.0	10.9	10.7	9.8	9.7	9.4	9.0	7.1
	12月21-25日	12.1	12.0	11.9	11.4	10.9	10.7	10.6	10.4	9.5	9.4	9.1	8.7	-
	12月26-31日	11.9	11.9	11.7	11.0	10.6	10.5	10.4	10.2	9.0	9.0	8.8	8.4	-
	1月1-5日	10.5	11.6	11.5	10.5	10.0	10.1	10.0	8.9	8.4	8.5	6.9	8.1	-
	1月6-10日	10.3	10.3	10.3	10.3	8.3	8.4	8.4	8.5	6.4	6.4	6.3	7.7	-

予測水温グラフ



的中率：2半旬先であれば78～96%が誤差±1°C以内

→ 衛星データの活用

# 衛星データの現場におけるニーズ

衛星データの活用 広域・高解像度の水温などの需要と期待される効果

## ■ 回遊魚の漁場探索

広域的分布から好漁場を予測  
→操業効率の向上・コスト削減

## ■ ホタテガイ養殖管理

各養殖場で適期に作業  
夏季の上流高水温域監視  
広域的分布→流れ推定

} へい死の低減

## ■ 漁期や水揚量の目安

好適水温帯を持つ回遊魚の漁期の目安  
冷水系魚種は寒流の接岸で水揚量推定  
→効率的な漁法・操業時期の選定

## ■ 資源変動の目安

水温で産卵海域が変わる魚種  
→資源管理の考察

## ■ 漁場モニタリング

大規模事象：気候変動  
局所的事象：湾奥の海水の滞留  
→漁場保全・海域特性の把握

2014年から衛星データに手がけ  
「しきさい」は3基目の取り組み

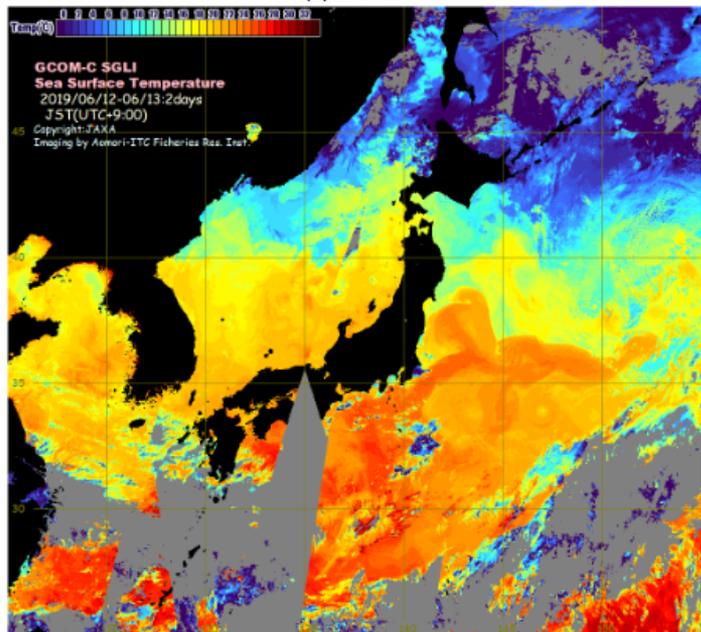
# しきさいデータの取得・提供機能の追加

## 表面水温

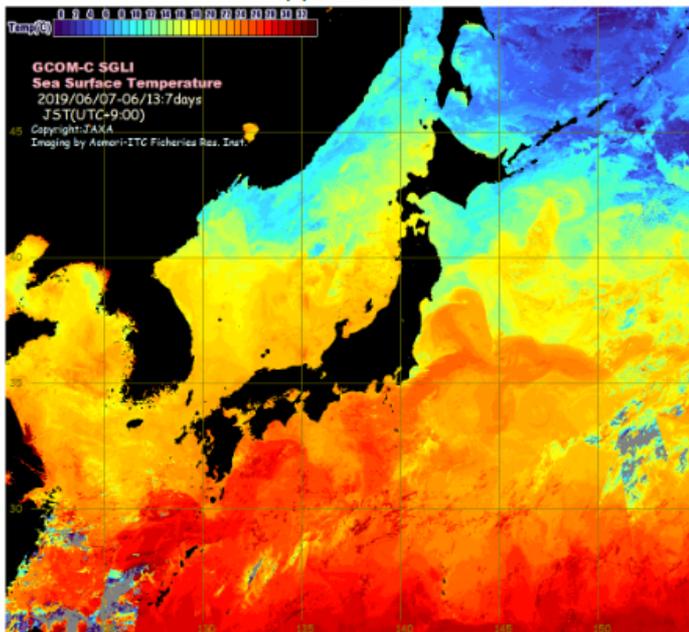
現在の最新観測日時は2019年12月10日JST (初期表示) です。最新更新日時は2019年12月11日 07:16JSTです。

年月日 :    (期間の終わりの月日を指定) 表示範囲 :

2日合成画像



7日間合成画像



システムに衛星データ  
処理ルーチンを追加

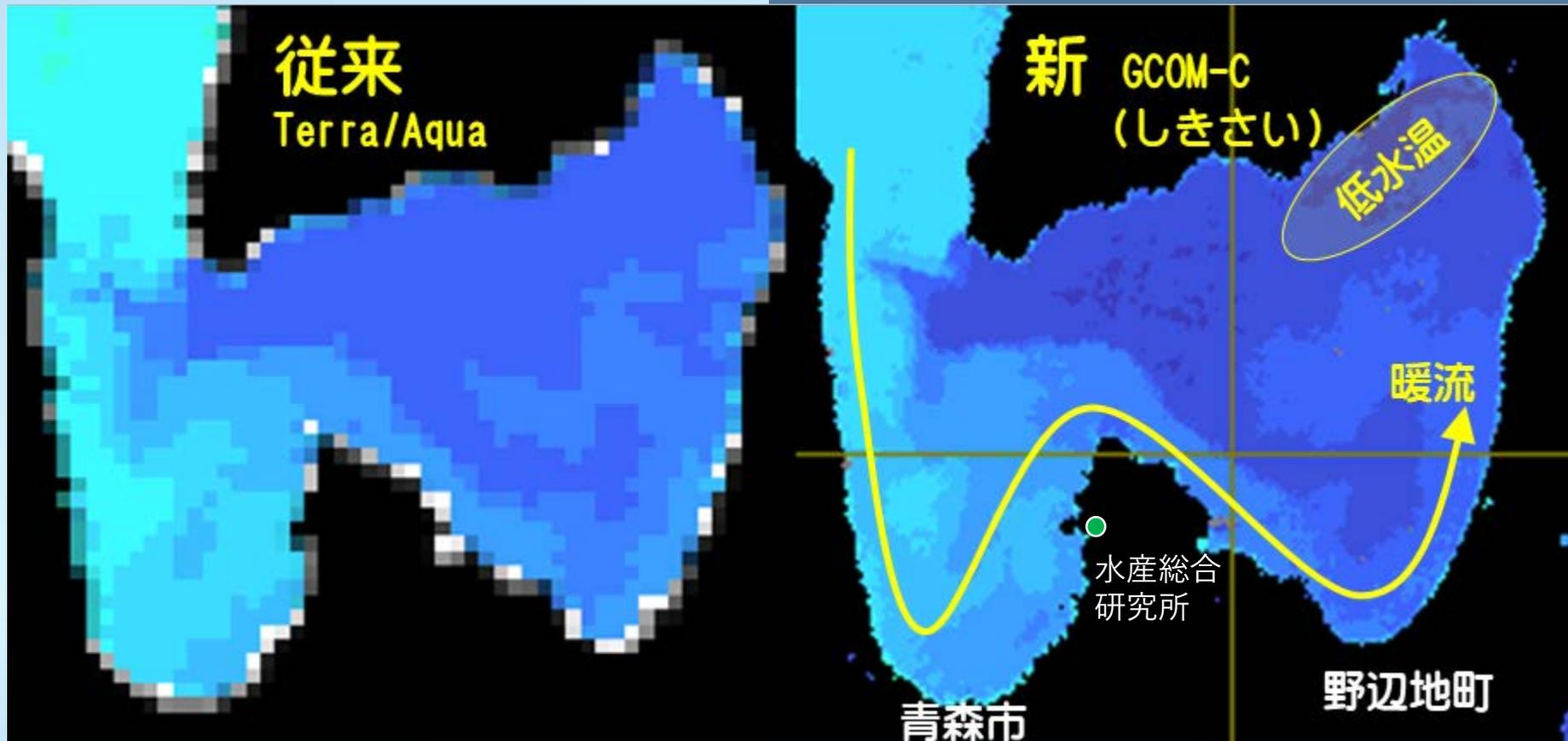
「衛星画像」コンテン  
ツを新規に追加

データは下記を使用  
JASMES SGLI  
準リアルタイム  
Level2海面水温  
(JAXA FTPサイト)

3種類の表示範囲で  
2・7日間の合成  
水温画像を掲載

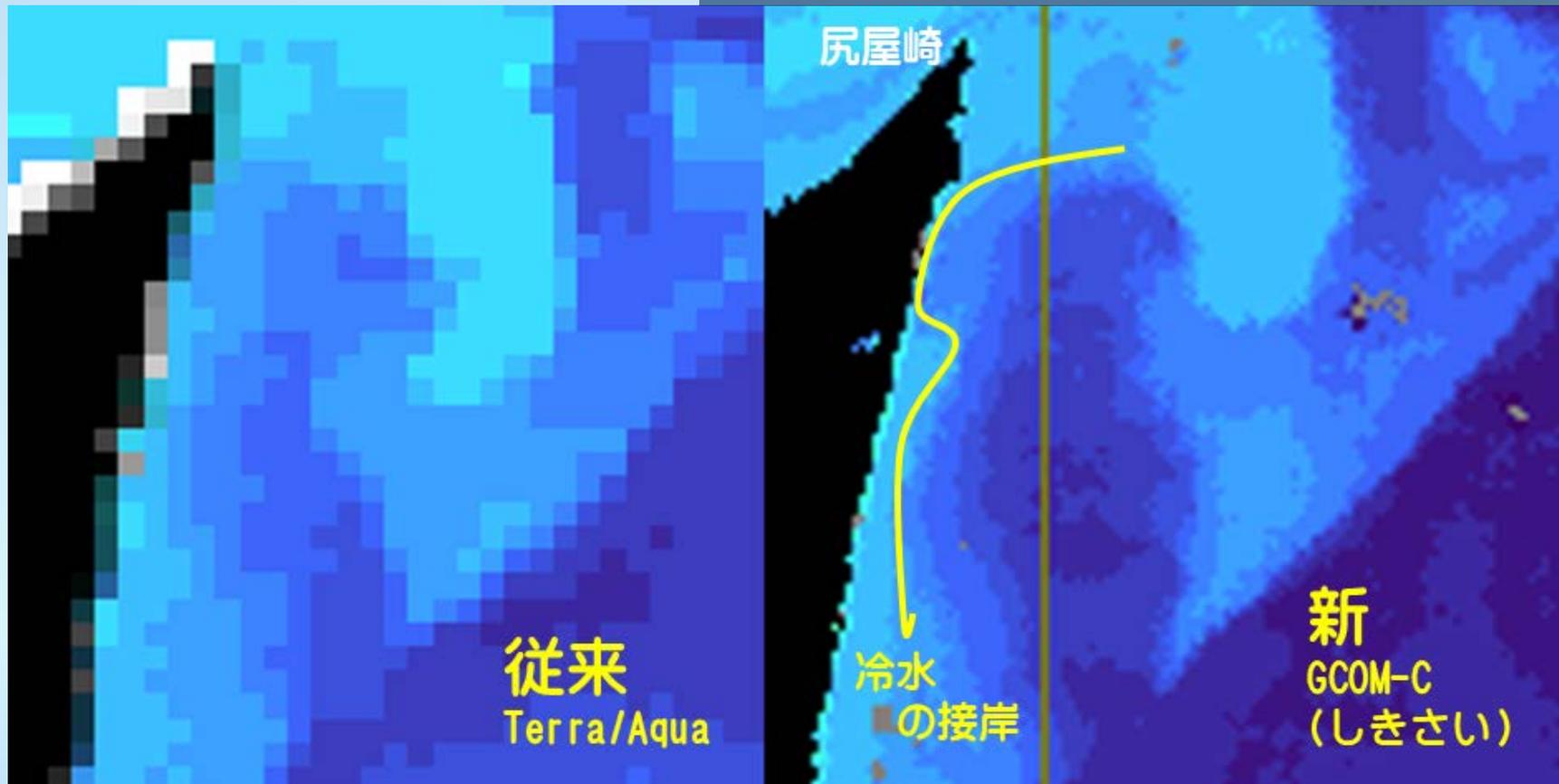
# 活用事例:ホタテガイ養殖

暖流の流入→水温上昇刺激でホタテガイ産卵  
稚貝の成育推定→漁業者への的確な指導

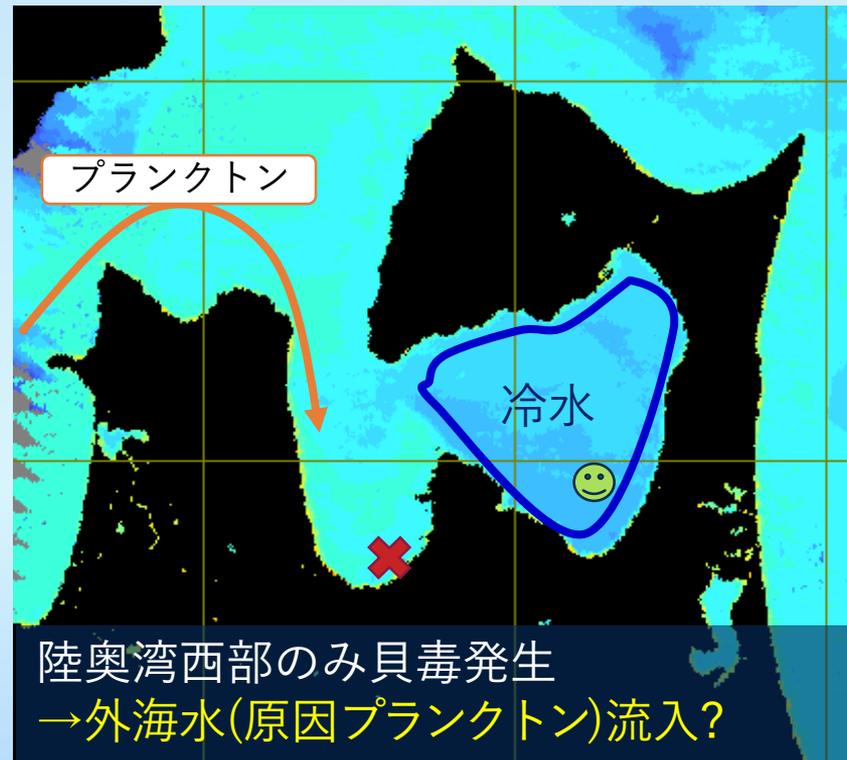
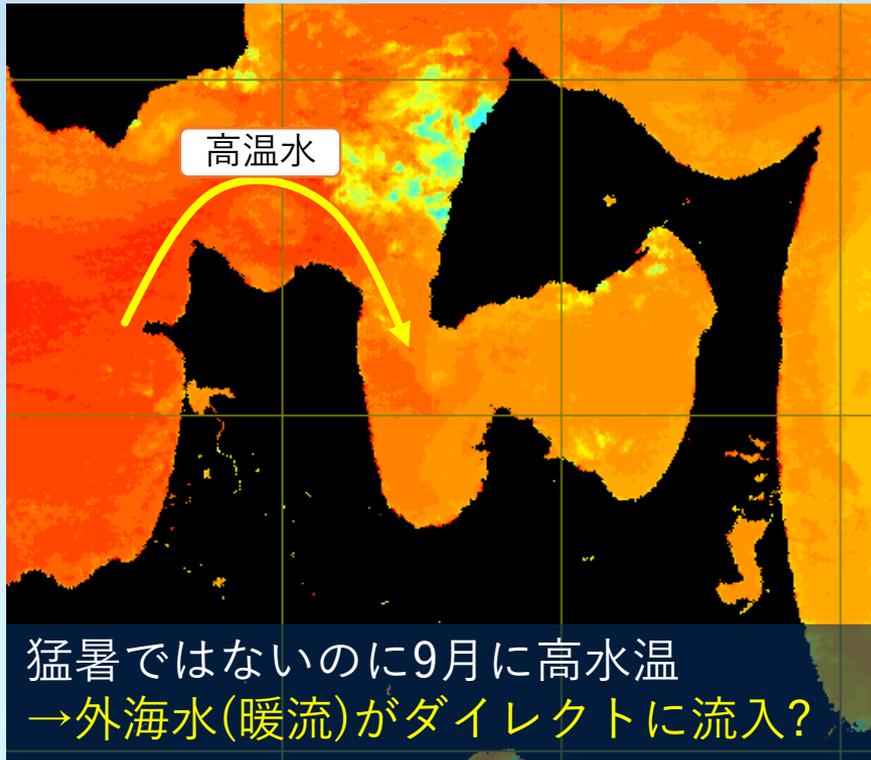


# 活用事例:冷水接岸監視

冷水系回遊魚の動向(水揚量の予測)  
異常冷水接岸による暖水系魚種への影響監視

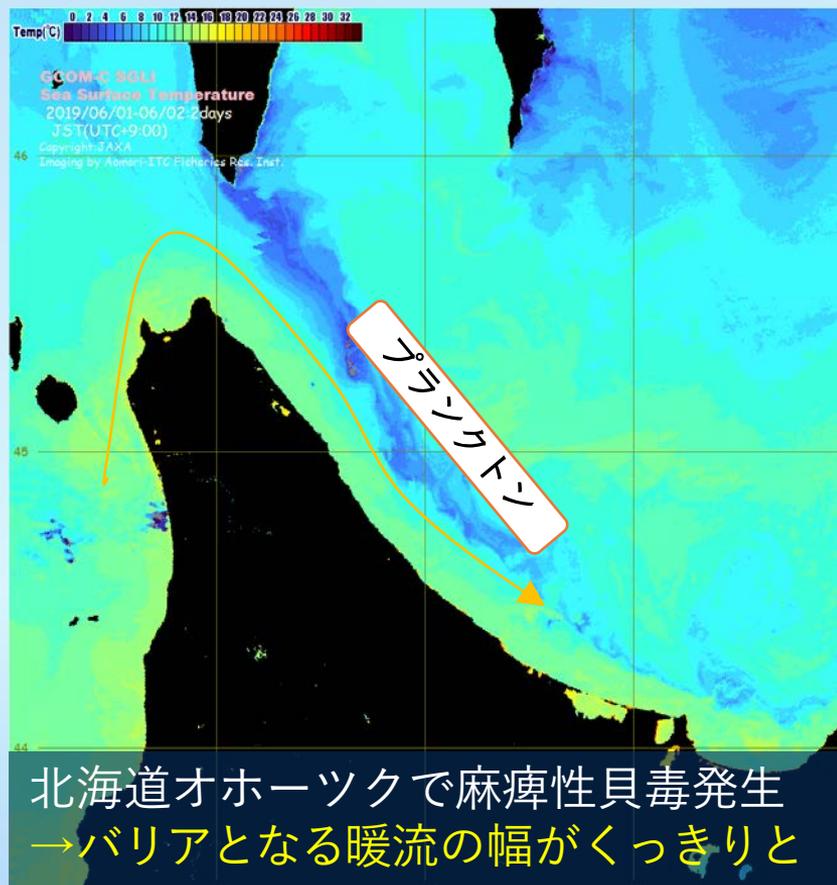
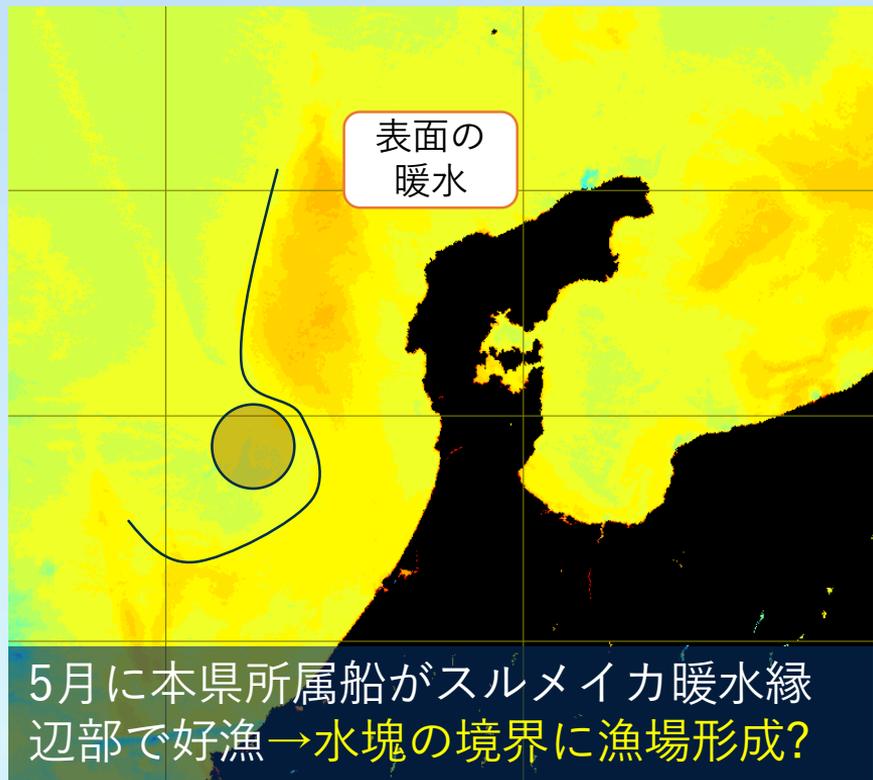


# 活用事例:県内の諸現象の考察



分布の性状で今後の水温の変動や貝毒の発生を推定

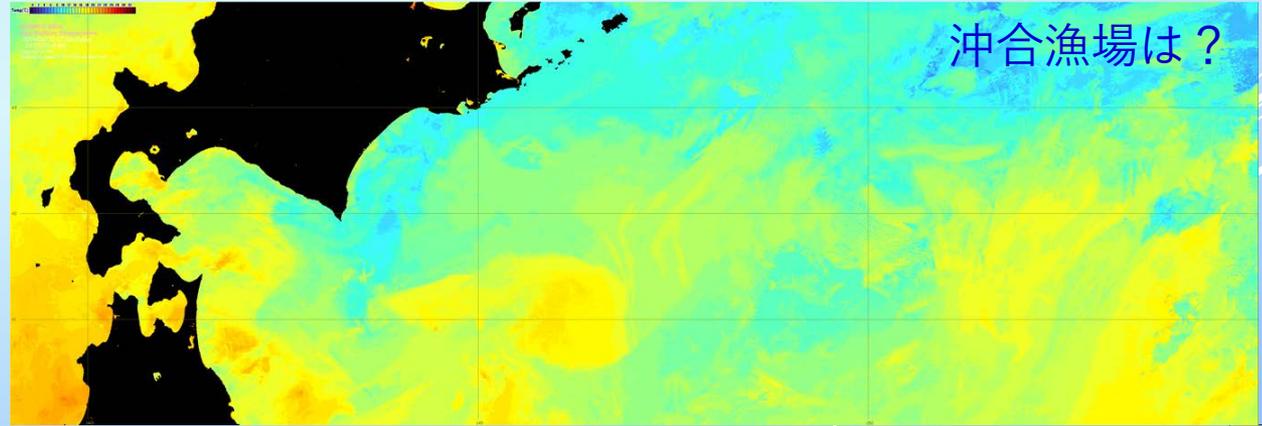
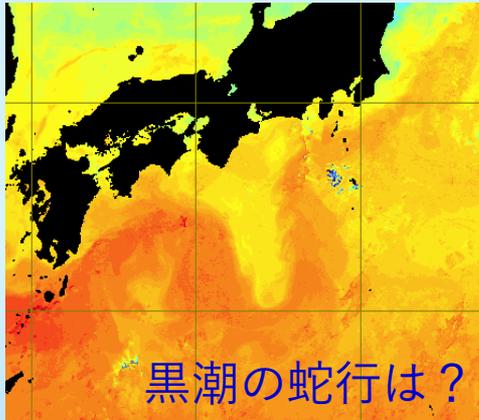
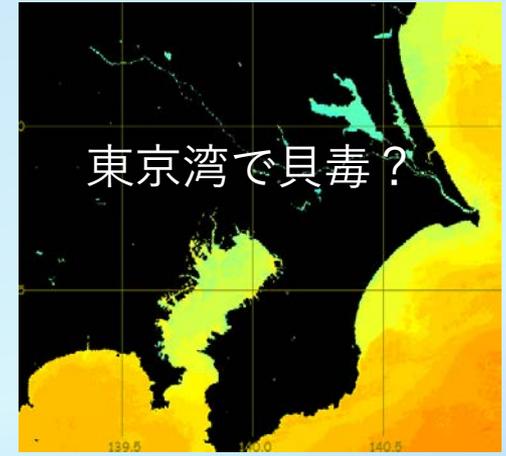
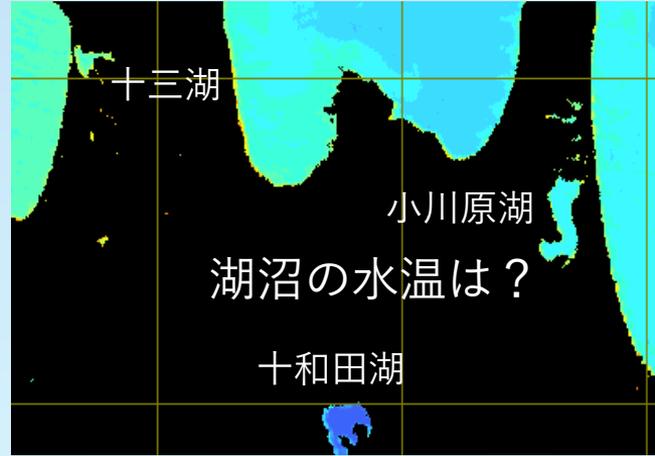
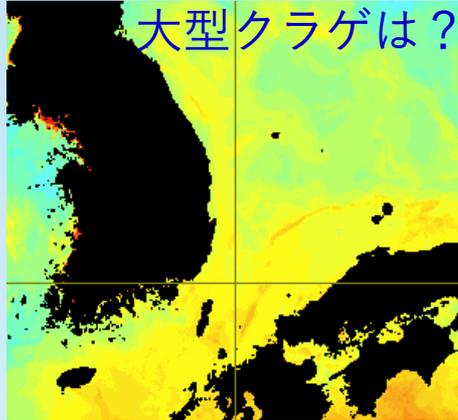
# 活用事例: 県外の諸現象の考察



日本全体のデータを考察に → 研究の幅が広がる

# 活用事例：その他

しきさいデータはさまざまな場面で重宝

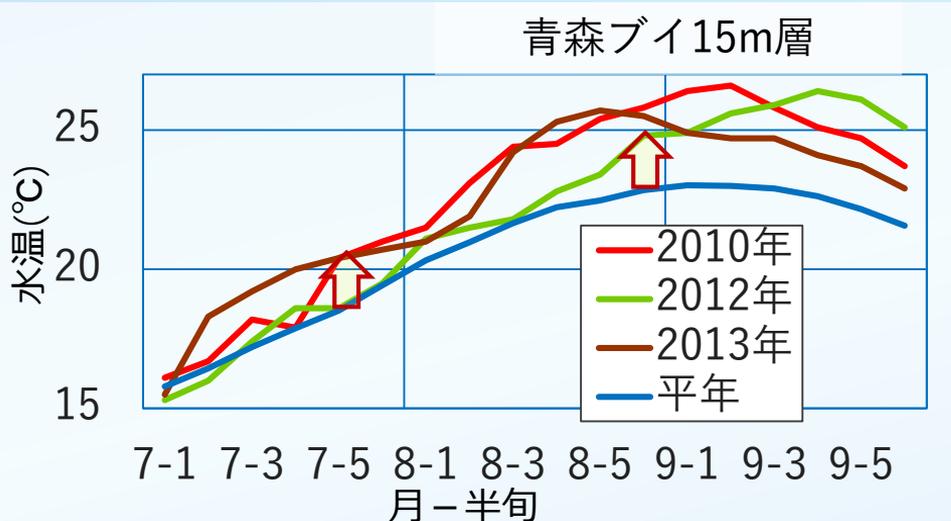


# 今後の展望

図だけでなく値としての活用

## ブイデータの重要性

- ①欠測が少ない時系列値→変動を把握しやすい 特に研究用途で重宝
- ②長期・安定→平年値の作成(平年比較)や予測が可能
- ③リアルタイムで取得→迅速に対応可能



ブイロボ



簡易ブイ



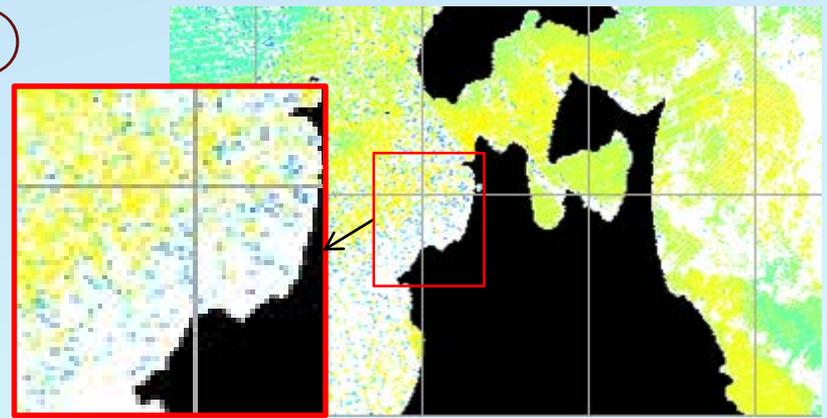
2012,2013年も高水温年だったが早期に平年より高め傾向を把握し対策を実施したためへい死率は70%→20%台に低減

衛星で同様のデータが得られれば現場では非常に有用

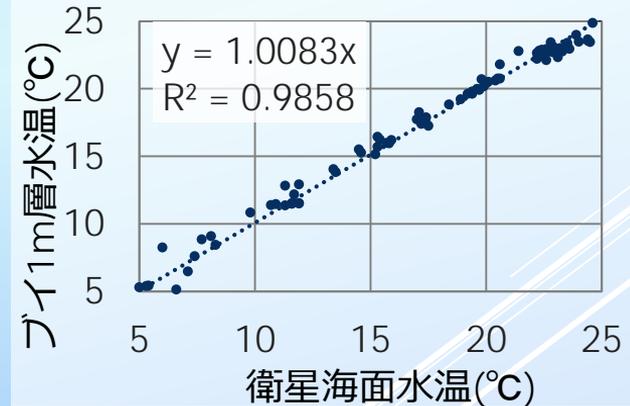
# 在来衛星による値取得の事例①

## SuomiNPP(SSEC)データの補正

異常に低いエラー値が出現  
ブイの実測値に対し $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以内のみ使用



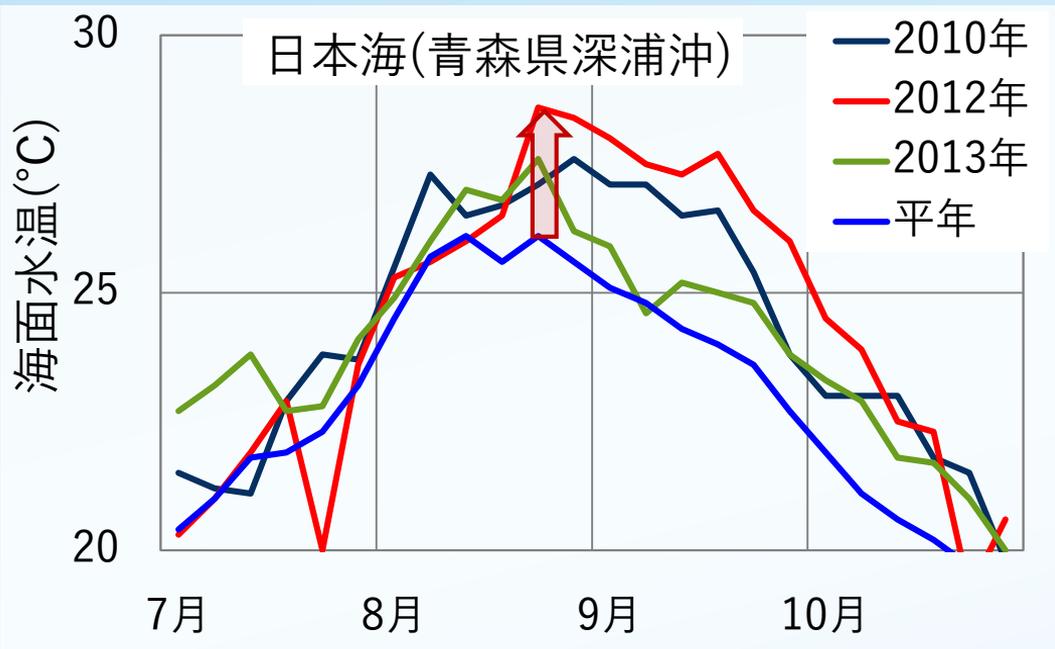
## 海面水温(補正後)とブイ1m水温の比較



近隣の実測値で補正すれば値として使用できる

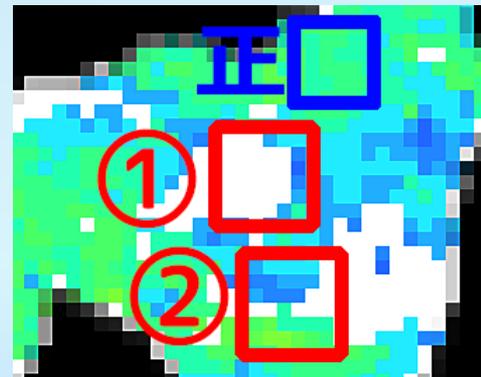
# 在来衛星による値取得の事例②

Terra/Aqua(JAXA提供)データの雲影響除去



主な補正条件

- ① 取得率30%未満で1次棄却
- ② 最頻値 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内の割合6割未満で2次棄却



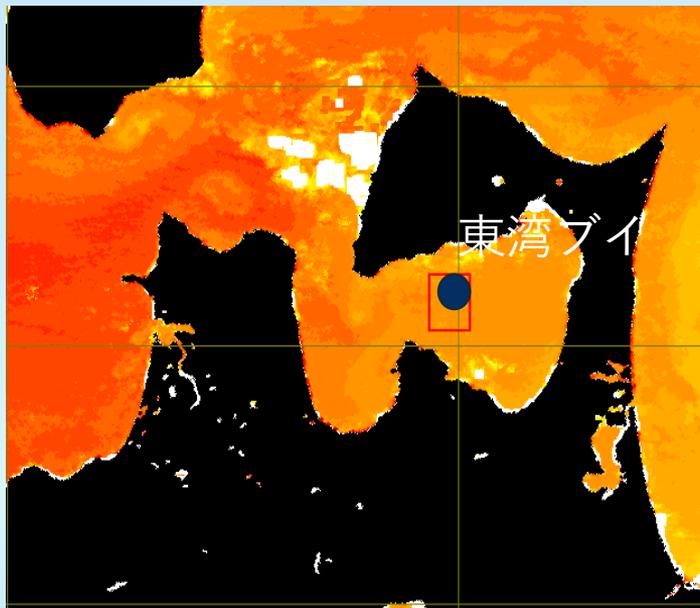
衛星データだけで平年を上回る高水温を把握

データ数は多くないが季節的特徴を把握可能

# 「しきさい」の値取得

## データの処理方法

- ① 数日の合成データを作成し、期間として値を計算
- ② 時系列的に補間・推定し特定の年月日として計算



↓  
目的の年月日の良好値はそのまま利用

前6日間のデータを含めて空間補間、異常値除去  
(今回は時間の都合で調整は粗末)

7日分を時系列的に補間・推定して目的の年月日  
の値を計算

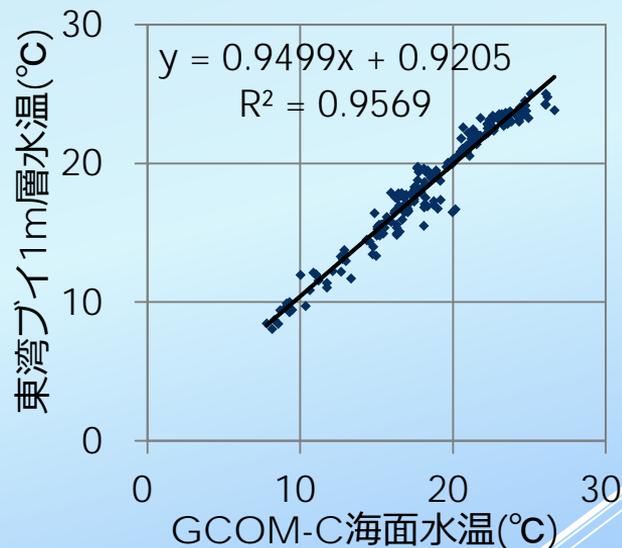
東湾ブイ周辺の6分×6分海域の水温を抽出

東湾ブイの海面に最も近い水深1m層の日平均水  
温と比較

# ブイ観測値との比較



データの  
品質評価



時系列データとして研究用途でも十分実用可能

# 地方研究における衛星データ利用促進

敷居の高さが障壁→研究所内でNetCDF, HDF, GeoTIFFの利用経験者はいない？  
需要はある→ブイがない水域で時系列データが欲しいという声はしばしば聞く

海ナビでは以前Terra/Aqua用に  
シンプルなインターフェースで

- ・時系列データはCSV
- ・水温合成図はPNG

でダウンロードする機能作成



しきさいデータに変更し運用予定

The screenshot shows the '海ナビ@あomorい' (Sea Navigator Aomori) website, which is a comprehensive information system for Aomori Prefecture's sea and weather. The page is titled '衛星情報ダウンロード' (Satellite Information Download) and features two main sections for data retrieval.

**衛星情報ダウンロード**

時系列CSVデータ

種別:

要素名:

対象期間: 年 月 日 ~ 月 日

集計範囲: 東経 ° 以上 ° 未満 北緯 ° 以上 ° 未満

**合成画像**

要素名:

集計期間: 年 月 日 ~ 月 日

対象範囲: 東経 ° 以上 ° 未満 北緯 ° 以上 ° 未満

# まとめ GCOMにかける「期待」

運用期間	取得データ	用途	効果	産業貢献
現在 ↓ 継続 ↓ 長期 10年以上	高解像度図	高精度の漁場予測	操業コスト削減	大
	時系列値	各種研究のデータ	研究の進展	
	平年値(比較)	異常気象監視・予測	へい死低減等	
	気候変動	対応漁業の開発研究	持続的漁業	

引き続き長期・安定的なデータ提供を要望

ご清聴ありがとうございました

