



気象庁が提供する海洋気象データの紹介 ～日本沿岸海況監視予測システム～

気象庁 大気海洋部 環境・海洋気象課
海洋気象情報室

目次

- 気象庁の提供する海洋気象情報
- 表層水温・海流の情報
 - 日本沿岸海況監視予測システム
- 海面水温の情報
 - ひまわりによる海面水温
 - 北西太平洋高解像度日別海面水温解析
- データの入手方法

海洋気象情報の目的

- 海上の安全、沿岸防災
 - 港湾施設や沿岸防災施設等の被害軽減
 - 海難事故の防止
 - 船舶や航空機の海難事故における救難活動の支援
- 船舶の経済運航、水産業等の興隆
 - 安全・効率的な海上交通
 - 漁場の把握・予測、定置網の破損や作業者の安全、養殖施設管理等
- 流出油の漂流予測
- 数値予報への入力データ
- 気候監視・予測の基礎資料
- 台風強度推定、海霧や降雪量の推定などにも

気象庁の提供する海洋気象情報の種類

種類	入手方法	気象業務支援センター		気象庁HP		
		即時	非即時 (CD、DVD、 等)	海洋の情報 ※1	海洋の 健康診断表 ※2	防災 情報 ※3
表層水温・海流		○	○	○	○	—
海面水温		○	○	○	○	—
海氷		○	○	○	○	—
波浪		○	○	○	○	○
潮位		○	○	—	○	○
海洋気象観測船、海洋 気象ブイによる観測資料		○	○	—	○	○ ブイのみ

※1 https://www.data.jma.go.jp/kaikyou/kaikyou/tile/jp/index_sstanl.html

※2 <https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/index.html>

※3 <https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#LEVEL/LAT/LON/&contents=wave>
<https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#LEVEL/LAT/LON/&contents=tidelevel>

目次

- 気象庁の提供する海洋気象情報
- 表層水温・海流の情報
 - 日本沿岸海況監視予測システム
- 海面水温の情報
 - ひまわりによる海面水温
 - 北西太平洋高解像度日別海面水温解析
- データの入手方法

表層水温・海流の情報

令和2年10月28日に運用を開始した、
日本沿岸海況監視予測システム
(以下、JPNシステム)

の解析・予測結果を用いて、表層水温・海流に関する情報や海面水温・海流の1か月予報等を提供しています。

また、今年12月からはJPNシステムによる海水予測情報も提供します。

JPNシステムの特徴

(数値モデルとデータ同化を組み合わせたシステム)

高い空間分解能

日本近海について、解像度約10kmから約2kmに、高解像度化
北太平洋について、解像度約50kmから約10kmに、高解像度化

沿岸域に適した仕様

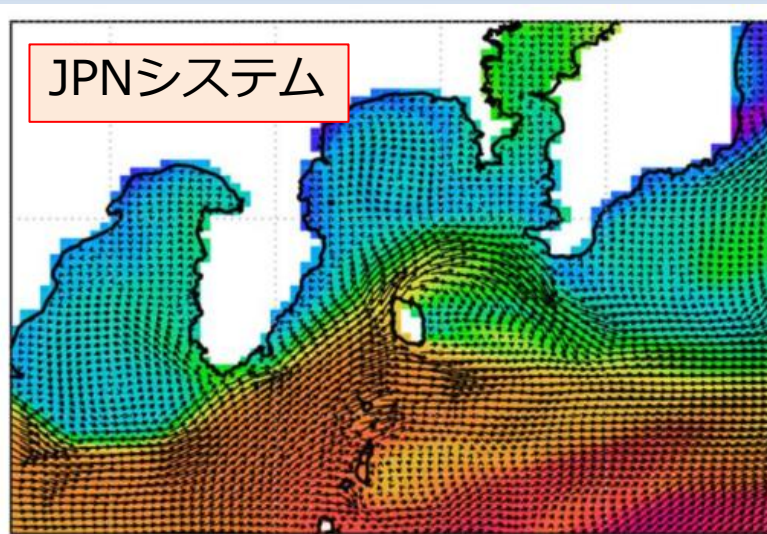
潮汐、気圧による海面の変化、河川水の流出など、沿岸域で重要となる様々な物理過程を新たに導入

精緻な地形データの使用や鉛直座標の高度化により、沿岸域や海峡などでの現象をより詳細に表現

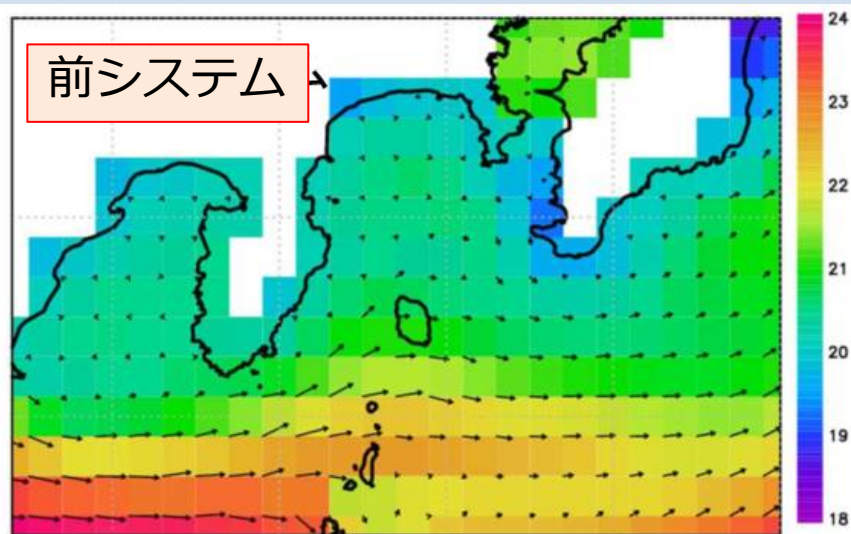
観測データの同化手法を高度化

時々刻々変化する観測データをより正確に利用する手法（4次元変分法）を採用

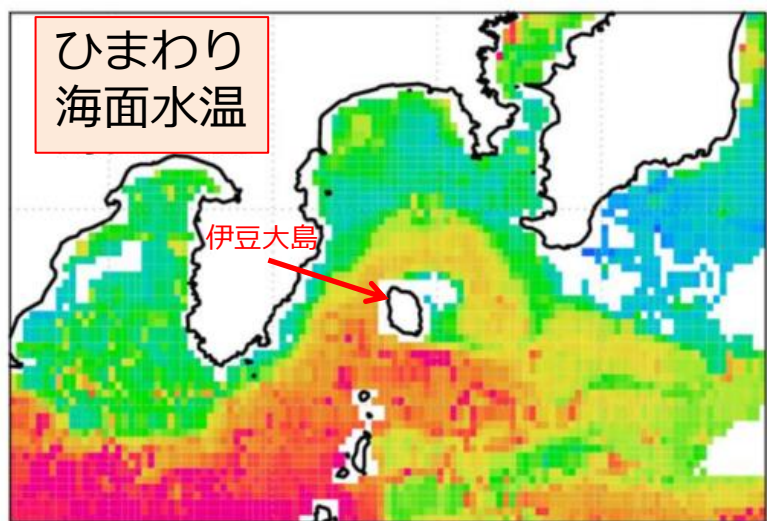
JPNシステムと前システムの表現の違い



JPNシステム
(日本近海2kmモデル + 4次元変分法)



前システム
(北西太平洋10kmモデル + 3次元変分法)



- 駿河湾から房総半島沖の50m深の海流と海面水温を比較
- 伊豆大島の北を回る暖水の流れをJPNシステムではよく表現できている

上図は2020年5月29日の50m深海流と海面水温、
左図はひまわりによる海面水温

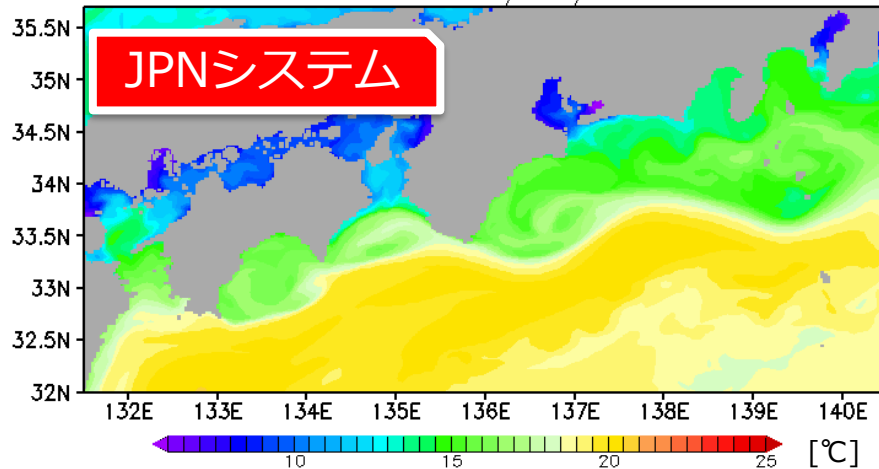
暖水波及の再現性の比較 (動画)

暖水波及：黒潮などの暖かい海水が日本沿岸へ突発的(数日)に流入し、強流(**急潮**)により定置網に被害

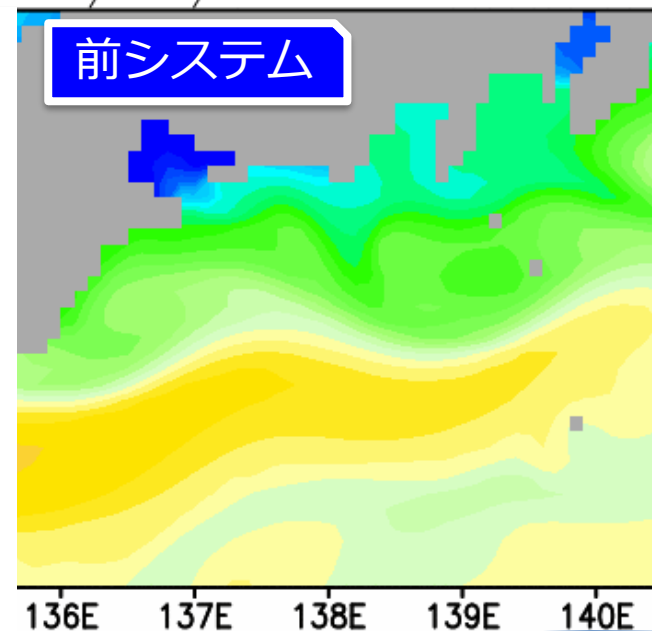
SST 2013/02/01

海面水温 (2013年2-3月)

SST 2013/02/01



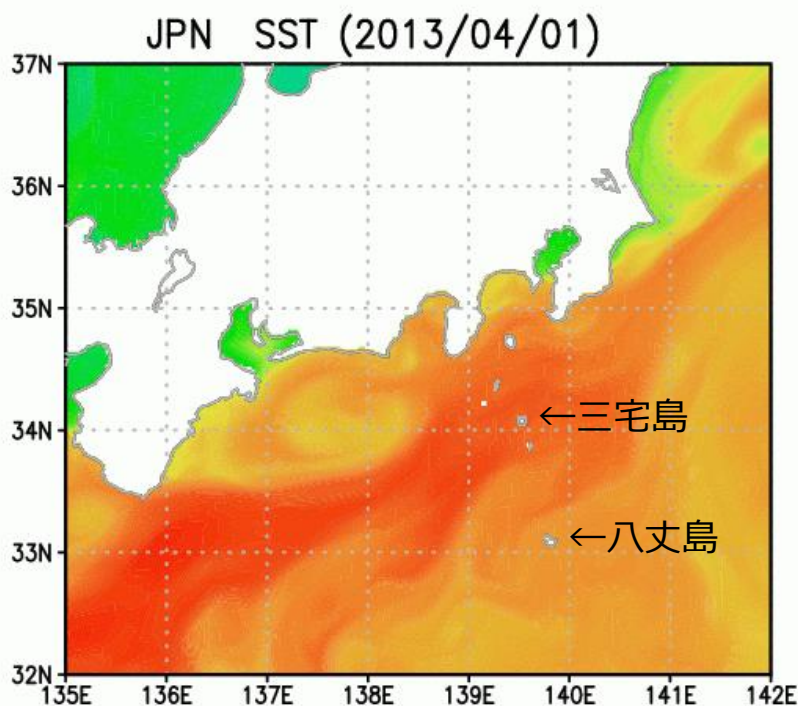
小スケール変動が活発
沿岸への流入が多数



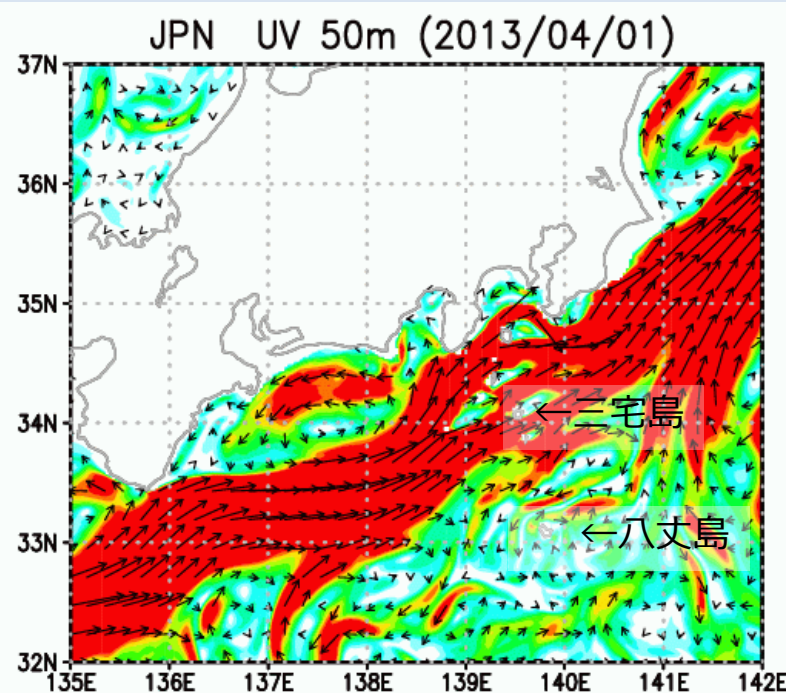
黒潮の大まかな変動は同じ
沿岸流入を引き起こす
小スケール変動は弱い

東海沖から伊豆諸島にかけての黒潮流路

(動画)



海面水温 2013年4月～5月



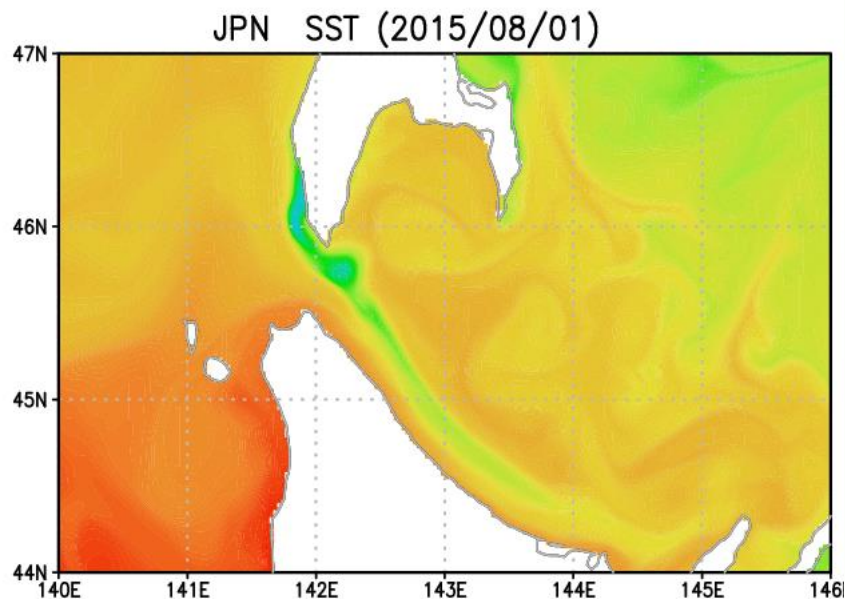
50m海流 2013年4月～5月

小さな蛇行が2つ東進しており、2つ目では東海沖で大きく南下し、伊豆諸島付近で八丈島の南まで達しています。

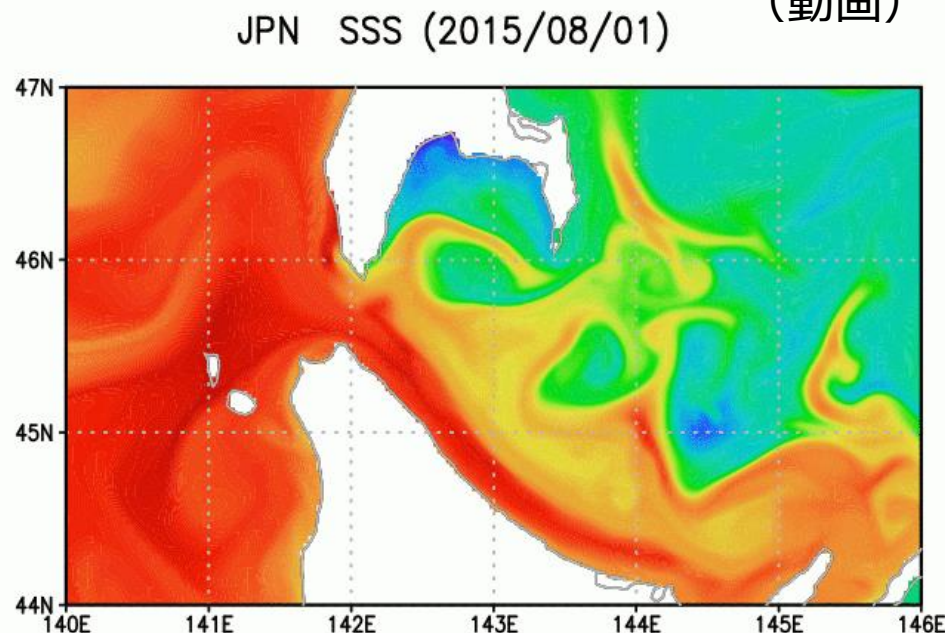
海流図では、遠州灘で黒潮から分かれた暖水が西進し一時的に時計回りに流れている様子がわかります。また、三宅島付近を通過する時期に南北に分かれて流れている様子がみられます。

宗谷暖流とその沖にみられる冷水帯

(動画)



海面水温 2015年8月～9月



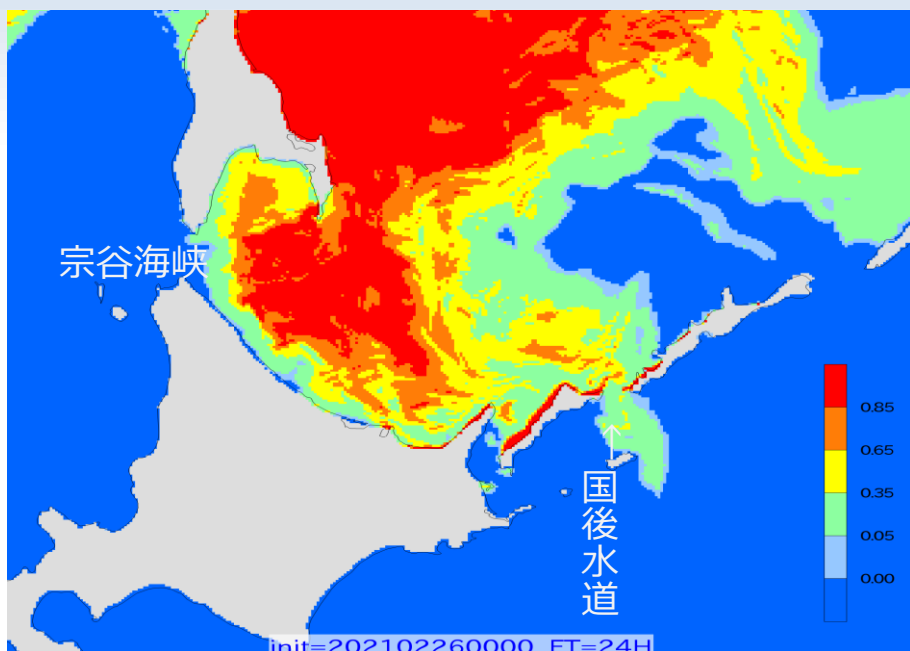
1m塩分 2015年8月～9月



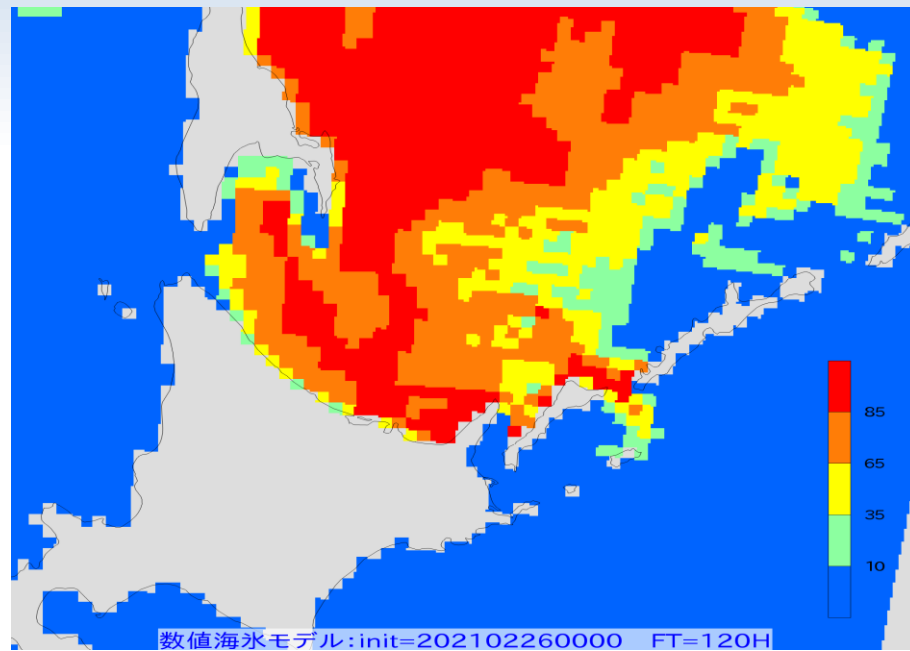
宗谷暖流（暖かく塩分が濃い水）が日本海から宗谷海峡を通してオホーツク海に入り、オホーツク海の冷たく塩分のうすい水と複雑に混合する様子がみられます。宗谷暖流の沖側には夏季に冷水帯が形成され栄養塩豊富な海水を湧昇させることが知られており(三寺ら,2011)、この時もサハリン西方から冷水帯が南に伸びている様子がみられます。

オホーツク海の海氷

(動画)



新システム
(JPNシステム)



従来のシステム
(海氷単独の数値モデル)

- 国後水道や宗谷海峡から海氷が流出した令和3年2月下旬の海氷予測を新旧モデルで比較しました。新システムでは海峡からの流出が詳細に見えます。また、根室海峡に流入する様子も見えます。

目次

- 気象庁の提供する海洋気象情報
- 表層水温・海流の情報
 - 日本沿岸海況監視予測システム
- 海面水温の情報
 - ひまわりによる海面水温
 - 北西太平洋高解像度日別海面水温解析
- データの入手方法

海面水温の情報

海面水温の情報（実況）は、
ひまわりによる海面水温、
北西太平洋高解像度日別海面水温解析
を元に作成しています。

※ 北西太平洋高解像度日別海面水温解析はJPNシステムとは別に統計的手法で解析しています

ひまわりによる海面水温

- ひまわりによる海面水温の特徴

静止衛星のため、極軌道衛星より高頻度に観測するため、欠測が少ない
ひまわり8号搭載センサーの高度化および、海面温度算出方法の高度化により、従来の静止衛星より、高品質のデータが得られる
ただし、静止衛星のため、観測範囲は限られる

- 利用データ

ひまわり8号による3種類の赤外データ（8.6、10.4、11.2 μm ）から
10分ごとの海面水温値を推定

- 算出方法

10分毎の海面水温値を使って、「09時00分から20時50分まで」と「21時00分から翌日08時50分まで」の各期間の水温の最高値を算出

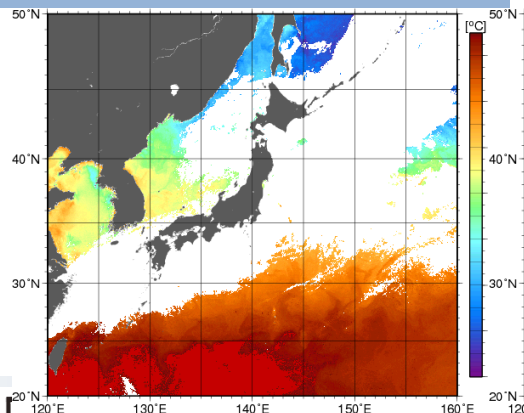
北西太平洋高解像度日別海面水温解析

- 現場観測と衛星観測を統計的に組み合わせる
 - 現場観測データ：船舶、ブイなど
(特徴) 100年以上の歴史があるが、分布は粗い
精度が良い (特に観測船)
 - 衛星観測データ：赤外放射計、マイクロ波放射計
極軌道衛星の赤外放射計(NPP/VIIRS、NOAA/AVHRR)
(特徴) 高解像度、雲域観測不可
静止衛星 (ひまわりの赤外データ)
(特徴) 高解像度、雲域不可、観測頻度が高い、観測範囲は限られる
マイクロ波放射計(GCOM-W/AMSR2、Coriolis/WindSat)
(特徴) 雲域観測可、解像度は劣る、沿岸域や悪天時は欠測
- 解析手法：最適内挿法
 - 時空間スケールに分けて、それぞれのスケールについて解析して最後に合算
 - 気候値を第1推定値として、第1推定値からの差を解析

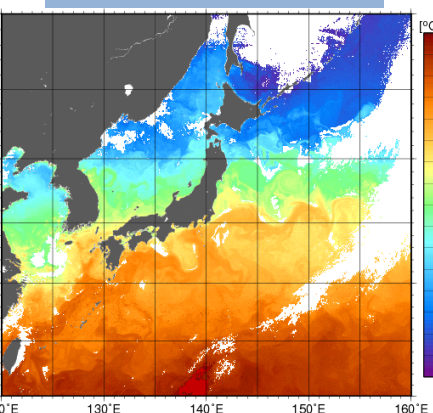
ひまわりによる海面水温と北西太平洋高解像度日別海面水温解析

	ひまわりによる海面水温	北西太平洋高解像度日別海面水温解析
特徴	ひまわりによる10分毎の海面水温を「9 時～20 時50分」と「21 時～翌日 8 時50 分」のそれぞれの期間の最高値	全ての海洋上の格子点について、その周囲の観測や解析日以前の過去のデータも利用して、海面水温の日別値を推定して算出している
利点	空間解像度が高い	すべての格子の海面水温が毎日得られる 過去からおおむね同様の性質をもった解析値となっている 平年値を作成でき、平年値と比べてどの程度高いか低いかなどの評価ができる
欠点	雲に覆われた状態だとデータが得られない	時空間に平滑化されている 特に、台風や前線の直下など、観測データが入らずに、海面水温が大きく変化する場合は、実際の状況を反映できない
利用法	黒潮等の流れを把握するのに適している	連続的に海面水温を見たい場合、 平年差、前年差等を見たい場合

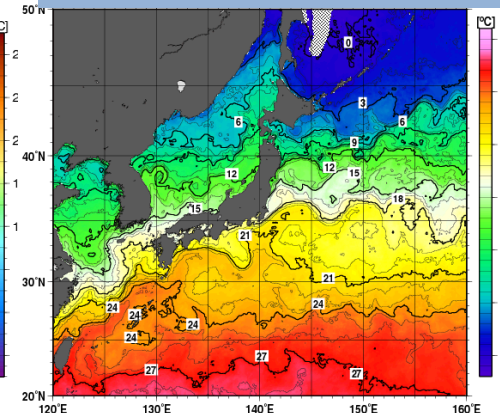
ひまわりによる海面水温 雲域が多い例



雲域が少ない例



北西太平洋高解像度日別海面水温解析



目次

- 気象庁の提供する海洋気象情報
- 表層水温・海流の情報
 - 日本沿岸海況監視予測システム
- 海面水温の情報
 - ひまわりによる海面水温
 - 北西太平洋高解像度日別海面水温解析
- データの入手方法

データの入手方法

- 水温、海流、海氷
 - 最新の情報
 - 支援センターより即時配信
 - 気象庁HP（「海洋の情報」、「海洋の健康診断表」）
 - 「海しる」(海上保安庁)など
 - 過去の情報
 - 支援センターより非即時情報（CD/DVD等）
 - 気象庁HP（海洋の健康診断表） など
- 波浪、潮位、海洋気象観測

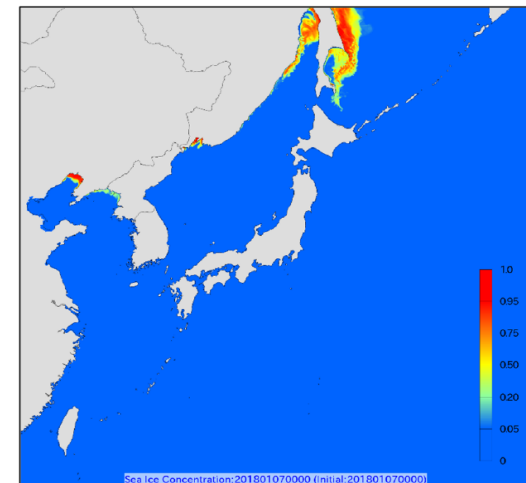
JPNシステムによる水温・海流等のGPV

	日本近海域	北太平洋域
格子間隔	約2km (経度1/33度×緯度1/50度)	約10km (経度1/11度×緯度1/10度)
範囲*	北緯20度～52度 東経117度～160度	0度～北緯63度 東経99度～西経75度
予測時間	11日 上層ファイルは1日ごと、下層ファイルは5日ごと	31日 上層ファイルは1日ごと、下層ファイルは5日ごと
物理量	水温、塩分、水平流速（東西及び南北成分）と海面高度	
鉛直層	60層（1m～6150m） [上層41層（1m～1000m）、下層19層（1100m～6150m）]	
データ形式	GRIB2形式	
1日あたりのファイル数	上層：44 ファイル 下層：9 ファイル	上層：124 ファイル 下層：21 ファイル
ファイルサイズ	約 2.0GB/回×1 回/日＝約 2.0GB/日（53 ファイルの合計）	約 3.2GB/回×1 回/日＝約 3.2GB/日（145 ファイルの合計）
配信時刻、回数	10時00分頃（日本標準時）、1日1回	

配信資料に関する仕様 <https://www.data.jma.go.jp/suishin/shiyou/pdf/no30508>

JPNシステムによる海氷 GPV

領域	(20～52N, 117E～160E)
格子間隔	等緯度経度格子、約2km (経度1/33 度×緯度1/50 度)、 格子数 1422×1603 (海氷密接度、海氷の厚さ) 1423×1604 (海氷の漂流速度)
要素	海氷密接度、海氷の厚さ、海氷の漂流速度 (東西成分及び南北成分)
予報期間	11 日予報 3 時間毎の予測値 (FT=3～264 時間)
通報形式	GRIB2
1 日あたりの ファイル数	各要素1 ファイルずつで計3 ファイル
ファイルサイズ	最大約280MB/日 (密接度180MB、厚さと漂流速度はそれぞれ最大50MB)
配信時刻、回数	10時00分頃 (日本標準時)、1日1回 (予報の初期日時は、前日の09時 (日本時間))

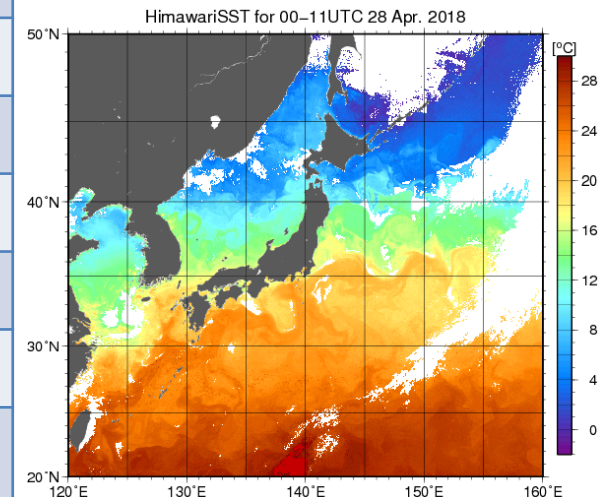


令和2年12月より、気象業務支援センターから試験配信、
令和3年12月より、本運用の予定

ひまわりによる海面水温格子点資料

静止気象衛星「ひまわり」による10分毎の海面水温を「前日 9 時～20 時」と「前日 21 時～当日 8 時」（日本標準時）のそれぞれの期間の最高値として合成した水平解像度 0.02 度の資料

領域	日本近海（20N-50N、120E-160E）
格子間隔	等緯度経度 0.02 度間隔
レベル	海面
要素	海面水温（単位はケルビン(K) 0℃=273.15K）
時間・種別	実況・観測
通報形式	GRIB2
ファイルサイズ	2 ファイルで約 7MB／1 回
配信時刻、回数	10 時 40 分頃（日本標準時）、 1 日 1 回 2 ファイルまとめて配信

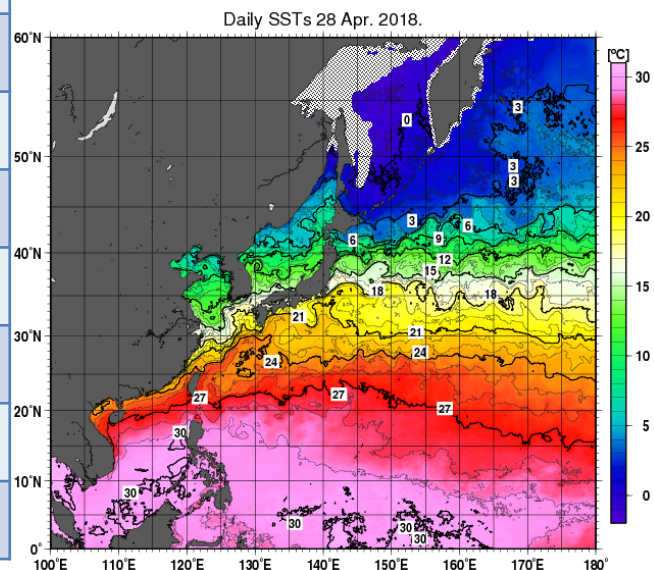


配信資料に関する仕様 <http://www.data.jma.go.jp/suishin/shiyou/pdf/no30501>

北西太平洋高解像度日別海面水温解析格子点資料

静止気象衛星「ひまわり」、極軌道衛星、船舶やブイによる海面水温データを利用した北西太平洋域水平解像度0.1度の日別海面水温解析値資料

領域	北西太平洋 (0-60N、100E-180E)
格子間隔	等緯度経度0.1度(約10km)間隔
レベル	海面
要素	海面水温 (単位はケルビン(K) 0℃=273.15K)
時間・種別	実況・解析
通報形式	GRIB2
ファイルサイズ	約600KB／1回
配信時刻、回数	10時40分頃 (日本標準時)、1日1回



配信資料に関する仕様 <https://www.data.jma.go.jp/suishin/shiyou/pdf/no30502>

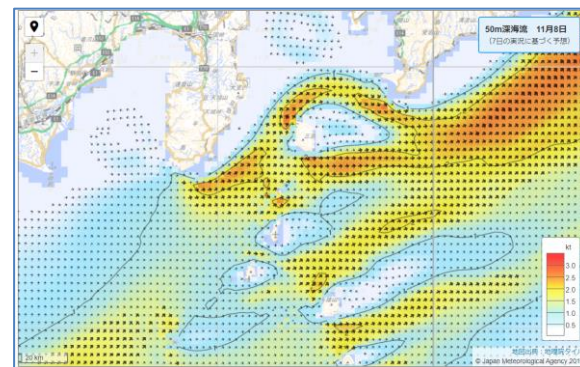
「海洋の情報」のページ

【特徴】

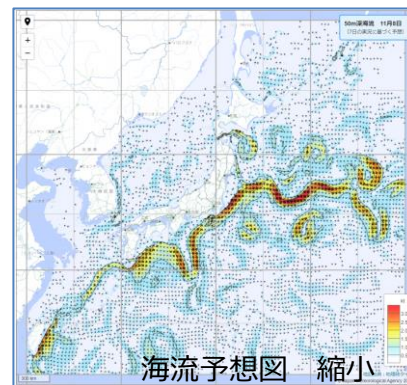
- 海面水温、表層水温（50m,100m,200m,400m）、海流、海氷を表示
- 1日1回、11時頃更新（海氷実況は週2回更新）
- 実況は5日前まで、予測は30日先まで（海氷予測は10日先まで）
- 予測は、10日先までは解像度2km、11日先～30日先は解像度10km
- 領域の拡大・縮小が可能。地図は国土地理院の「地理院タイル」利用

要素		実況	予測
海面水温		○※	○
表層水温	50m	○	×
表層水温	100m	○	○
表層水温	200m	○	×
表層水温	400m	○	×
海流		○	○
海氷		○※	○

※ 海面水温と海氷の実況はJPNシステムとは別の手法で解析しています



海流予想図 拡大（最大）



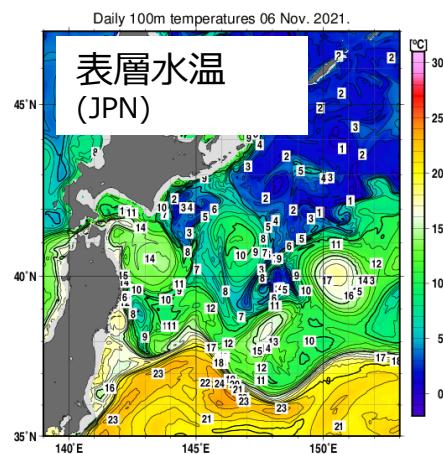
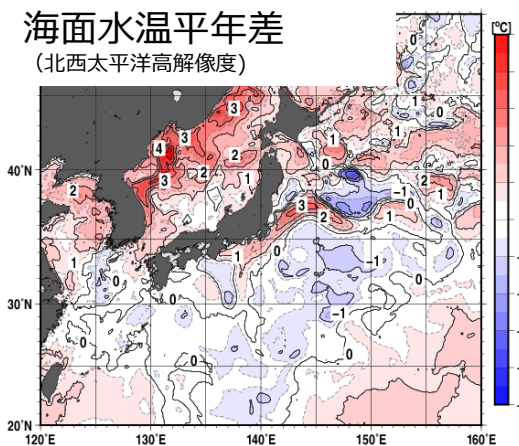
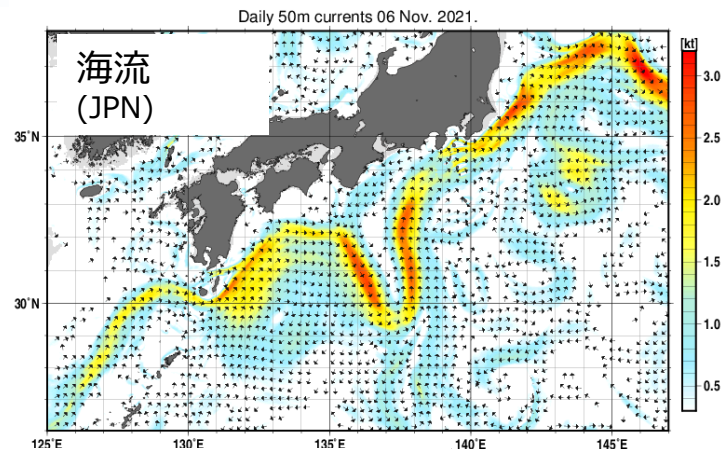
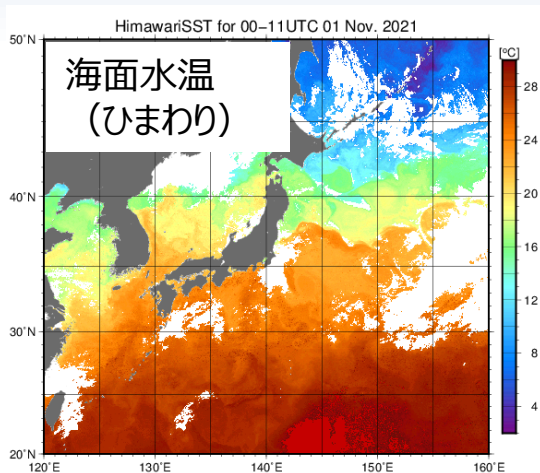
海流予想図 縮小

https://www.data.jma.go.jp/kaikyou/kaikyou/tile/jp/index_subsfct.html

「海洋の健康診断表」のページ

【特徴】

- 旬平均図は解析値のある年まで遡ることができる。日平均図は最新3年分のみ
- 領域の拡大・縮小は不可だが、黒潮域、親潮域、東シナ海、日本海等、特性に応じた海域分けの分布図を提供
- 地域ごとのページを用意



<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/index.html>

水温・海流等のGPV

	要素	領域	解像度	提供開始	提供方法
海況解析データ	海面水温（客観解析）	全球	0.25度×0.25度	1982年	閲覧／ 支援センター （CD/DVD）
	表層水温・海流 （データ同化）	日本近海	0.1度×0.1度	1982年	
	海面高度（客観解析）	太平洋	0.5度×0.5度	1993年	

※JPNシステム（北太平洋モデル）のデータは2020年版から収録されます。

気象庁情報カタログより

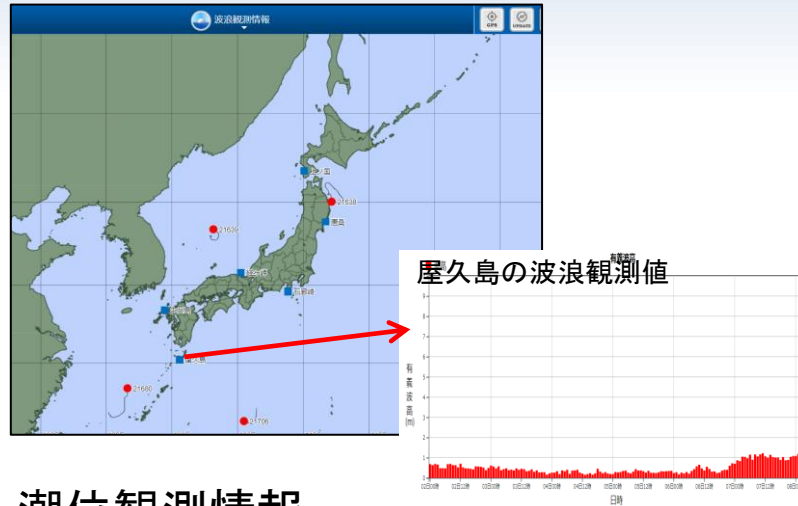
ホーム > 各種データ・資料 > 気象庁情報カタログ > 海洋（予報・予測／観測・解析／統計）> 海水温・海流

https://www.data.jma.go.jp/add/suishin/cgi-bin/catalogue/make_product_page.cgi?id=SuiKai

波浪と潮汐の情報

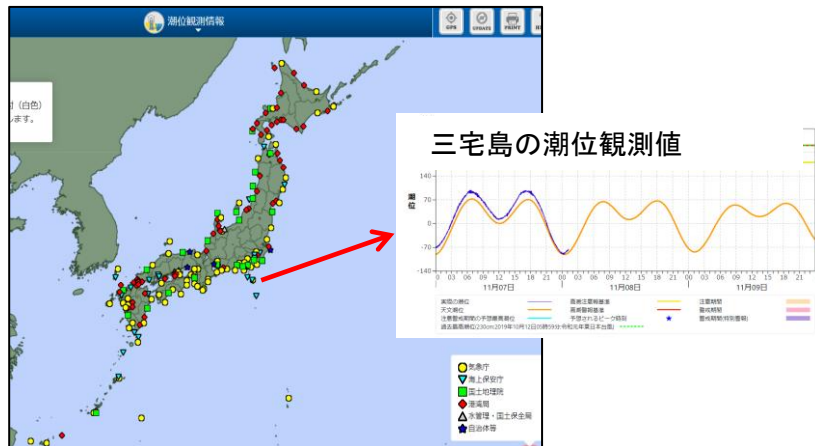
波浪観測情報

<https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#5/35/135/&contents=wave>



潮位観測情報

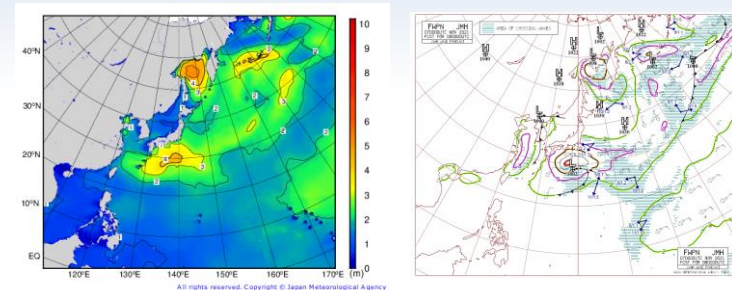
<https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#5/35/135/&contents=tidelevel>



波浪実況図 1日2回公表

<https://www.data.jma.go.jp/waveinf/chart/awjp.html>

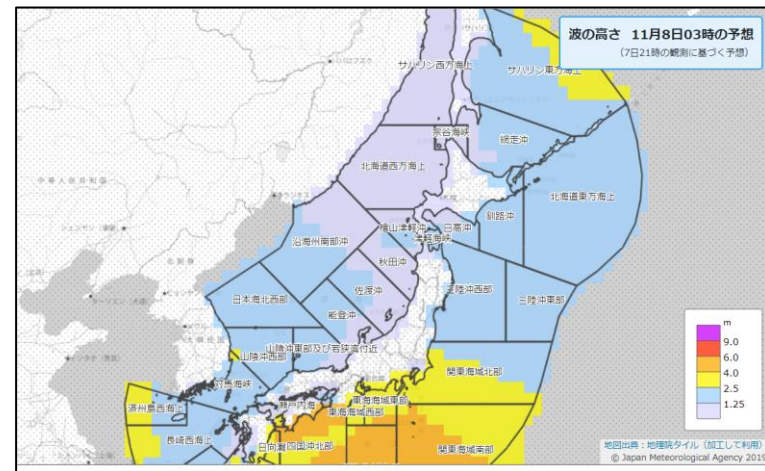
<https://www.data.jma.go.jp/waveinf/chart/awpn.html>



波浪予想図 1日2回公表

<https://www.data.jma.go.jp/waveinf/chart/fwjp.html>

<https://www.data.jma.go.jp/waveinf/chart/fwpn.html>



海上分布予報 (波浪)

<https://www.jma.go.jp/bosai/umimesh/#zoom:LEVEL/lat:LAT/ion:LON/colordepth:normal/elements:wave>

潮位観測データ、波浪観測データ

支援センター経由

データ	要素	領域	配信 頻度	提供方法 (形式)
潮位実況報	潮位（15秒毎）	日本沿岸	5分毎	支援センター (BUFR)
潮汐観測データ	潮位（1時間毎）、満潮時刻、満潮 潮位、干潮時刻、干潮潮位	日本沿岸	1回/年	支援センター (CD・DVD)
沿岸波浪観測報	沿岸波浪計による波浪観測データ (波高、周期等)	日本沿岸	毎時	支援センター／ 気象庁HP

気象庁情報カタログより抜粋

気象庁HP

データ	要素	領域	配信 頻度	提供方法 (形式)
歴史的潮位資料	潮位（1時間毎）、潮位偏差（1時 間毎）（以上1997年3月まで）、 月平均潮位、年平均潮位	日本沿岸	毎年6月末頃	気象庁HP 1924年～
沿岸波浪計統計値	沿岸波浪計による波浪観測データ (波高、周期等) の月・年毎の統 計値	日本沿岸	1回/年	気象庁HP 1976年～

ホーム > 各種データ・資料 > 海洋の健康診断表

https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/index_wave.html

https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/index_tide.html

海洋気象観測船、海洋気象ブイのデータ

支援センター経由

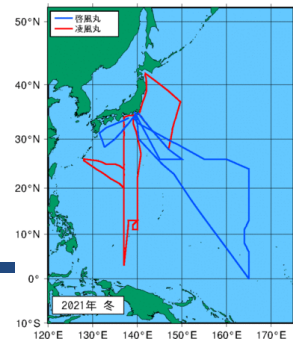
データ	要素	配信頻度	提供方法
海上気象実況報	船舶、ブイによる雲底の高さ、視程、全雲量、風（風向・風速）、気温、露点温度、海面気圧、気圧変化、現在天気及び過去天気、雲、船舶の進路・平均速度、海面水温、波浪、風浪、うねり、船舶の着氷、湿球温度、海水の状態、記事、その他	随時	支援センター
海上高層実況気象報	観測船による風向・風速、気温、高度、露点等	随時	支援センター
海洋気象ブイロボット実況報	海洋気象ブイロボットによる気圧、波高、周期、海面水温	3時間毎 (波高2m以上の場合は1時間毎)	支援センター／ 気象庁HP

気象庁HP

データ	要素	配信頻度	提供方法
気象庁海洋気象観測資料	観測船、ブイによる水温／塩分／気圧／気温／風／波高／波の周期／相対湿度／その他	年4回	気象庁HP※1 観測船1965年～ ブイ1978年～

以上、気象庁情報カタログより主なものを抜粋

※1 ホーム > 各種データ・資料 > 海洋の健康診断表 > 海洋気象観測に関するデータ
http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/index_obs.html



まとめ

- 気象庁では、各種の海洋気象情報を提供しています。
- 令和2年10月28日に運用を開始した日本沿岸海況監視予測システムは、解像度2kmの最新の技術を使ったシステムです。JPNユーザーのパイオニアになってみませんか。
- その他、波浪、潮位、海洋観測データなど各種の情報を提供しています。ぜひ、ご利用ください。

以下、参考資料

海洋情報の利活用が期待される分野

分野	対象	内容	海況要素
海洋環境保全	海上流出油の回収	油回収船による油回収作業の支援を目的とした漂流予測	海流、潮流
	プラスチックごみ	プラスチックごみの漂流予測	海流、潮流
再生可能エネルギー	海流・潮流発電	実施海域の選定	海流、潮流
	洋上風力発電	浮体式洋上風力発電施設の海象条件の設定	海流、潮流
水産資源管理	漁場・漁期	海水温の変化に伴う回遊性魚介類の分布・回遊域を予測	水温、塩分、海面高度、海流
	増養殖等	海水温の上昇や急潮を予測	水温、塩分、海流
海洋生態系	海洋環境の変化 (サンゴの白化等)	要因分析に利用 顕著な高温の継続（海洋熱波） を予測	水温、塩分
			水温
海運	航路の選択	燃料消費の少ない航路や到達時間の短い航路を予測	海流、潮流、海水
観光	流水	流水の接岸時期を予測	海水、海流

JPNデータの利活用の現状

大学・研究機関でのJPNデータ利用

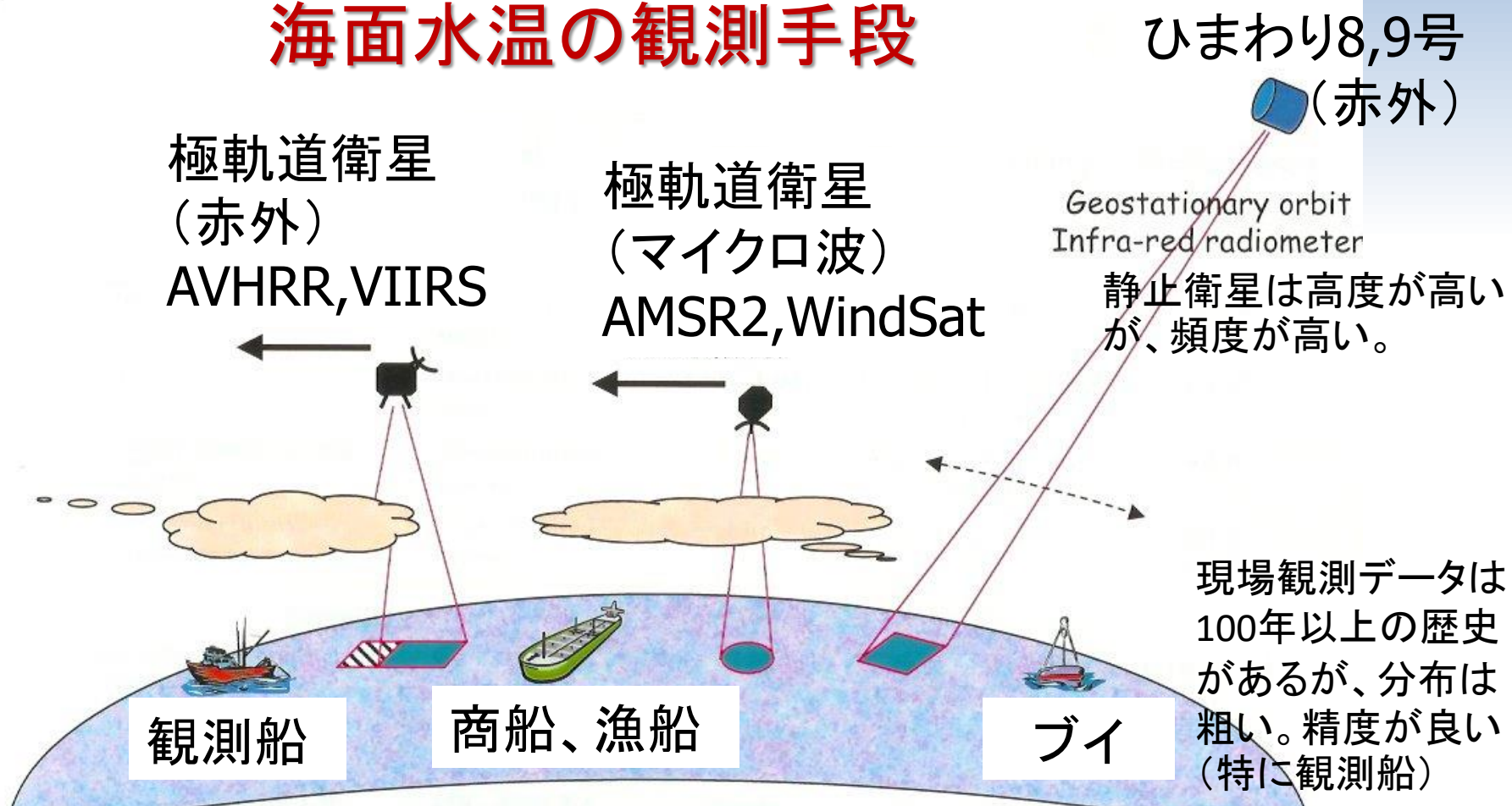
- ✓ JPN再解析データ：気象研からのデータ提供実績14件
→日本の海洋研究コミュニティで活用されている
- ✓ 2020年度日本海洋学会秋季大会セッション「日本周辺を中心とした現業海洋システムの最先端」
→JPNシステムの運用開始を日本の海洋コミュニティに周知（気象庁・気象研：5件発表）
- ✓ 水産分野での活用例：ニホンウナギの仔魚輸送過程をJPNデータを用いて再現（北大ほか）

Front. Ecol. Evol., 25 February 2021 | <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.621461>
Distribution of Japanese Eel *Anguilla japonica* Revealed by Environmental DNA

気象研究所と大学との共同研究

- ✓ 北海道大・水産学部との共同研究（R2-R3年度）
- ✓ 長崎大・大学院工学研究科との共同研究（R3-5年度）

海面水温の観測手段



	NOAA・Metop/AVHRR, NPP/VIIRS	GCOM-W/AMSR2, Coriolis/WindSat	ひまわり8号、9号/AHI
沿岸域	OK	欠測	OK
空間解像度	1.1km, 750m	30-40km	直下は2km
エーロゾル	影響受ける	殆ど影響なし	影響受ける
雲域	雲頂温度を測定	雲はほぼ透過	雲頂温度を測定

ひまわりによる海面水温(ひまわりSST)

- ひまわりSSTの特徴

静止衛星のため、極軌道衛星より高頻度に観測するため、雲域が少ない
ひまわり8号搭載センサーの高度化および、海面温度算出方法の高度化により、高品質のデータが得られる
ただし、静止衛星のため、範囲は限られる

- 利用データ

ひまわり8号による3種類の赤外データ(8.6、10.4、11.2 μm)

- 雲域マスク

基本雲プロダクト(衛星センター算出)

- 海面温度算出のアルゴリズム

雲域を除いて、放射伝達式を用いて海面温度を算出

日本沿岸海況監視予測システムの構成

(JPNシステムは3つのモデルで構成されています)

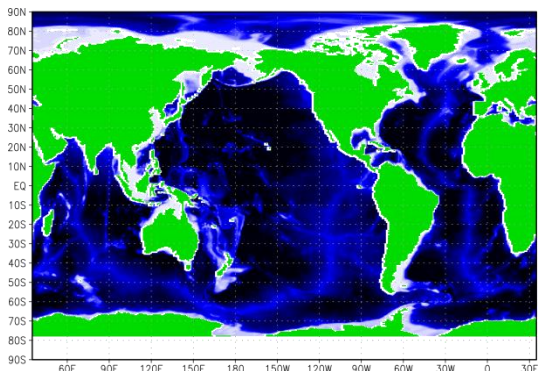
モデル	JPN（予報のみ）	NPR/NP01	GLB
対象海域	日本沿岸	北太平洋	全球
水平解像度	2 km	10km	東西1度×南北0.5度
鉛直解像度	鉛直60層		
外力	GSM	大気の長期再解析、GSM、季節予報モデル	
初期値	北太平洋の4DVAR	4DVAR解析値	3DVAR解析値
予報期間	11日	1か月	
潮汐過程	8分潮（予報のみ）		
河川水	気候値		
海氷	海氷の厚さによるカテゴリー分け、熱力学や運動方程式をより精緻に		
海面気圧	海面気圧による吸い上げ、押し下げ（予報のみ）		
データ同化	—	4DVAR 同化ウィンドウ10日	3DVAR 同化ウィンドウ5日
解析期間	—	速報10日(毎日更新)、遅延45日（7日毎更新）	
同化する観測データ	—	水温・塩分の現場データ、SST解析、衛星海面高度、海氷解析	

JPNシステムと前システムの比較

	WNP-3DVAR（昨年10月以前のシステム）	JPNシステム
対象海域	北西太平洋	日本沿岸
出力要素	水温、塩分、海流、海面高度	同左 + 海氷
解像度	水平 10 km 鉛直 54層	水平 2 km 鉛直 60層
最浅水深	22m	8m
大気外力	実況：大気の長期再解析 予測：季節予報モデル	GSM
データ同化手法	3DVAR	4DVAR
観測データ	水温・塩分の現場データ、SST解析、衛星海面高度、海氷解析	
潮汐過程・河川水・海面気圧	なし	あり (潮汐・海面気圧は予報のみ、河川水は気候値)
対象とする現象	黒潮、親潮、中規模渦	小規模渦、沿岸波、沿岸湧昇など (詳細な海岸・海底地形の影響を表現可能に)

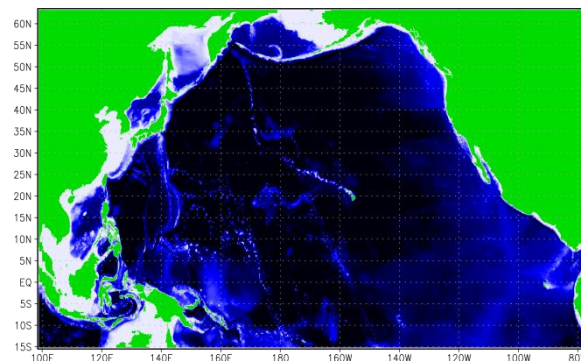
JPNシステムに含まれる各モデルの関係

解析システム（潮汐・気圧応答なし）
全球3DVar解析



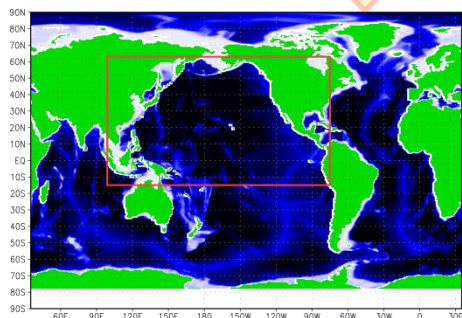
単方向

北太平洋(NP-R)4DVar解析



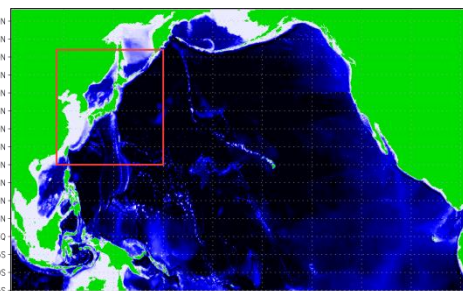
初期化

予測システム（潮汐・気圧応答あり）



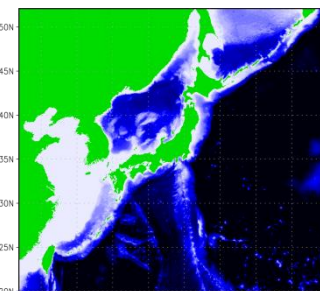
全球モデル(GLB)

双方向



北太平洋（10km）モデル
(NP)

単方向



日本近海（2km）モデル
(JPN)