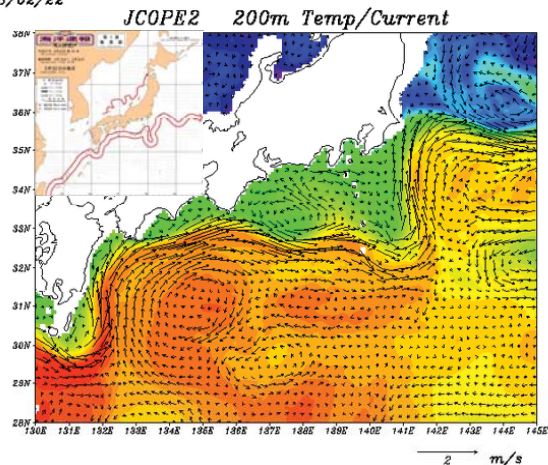


海況予測における衛星観測データの利用

海洋研究開発機構アプリケーションラボ 宮澤泰正

2015/02/22



日本沿海予測可能性実験
Japan Coastal Ocean Predictability Experiment (JCOPE)

衛星データ
船舶データ
JCOPEデータ

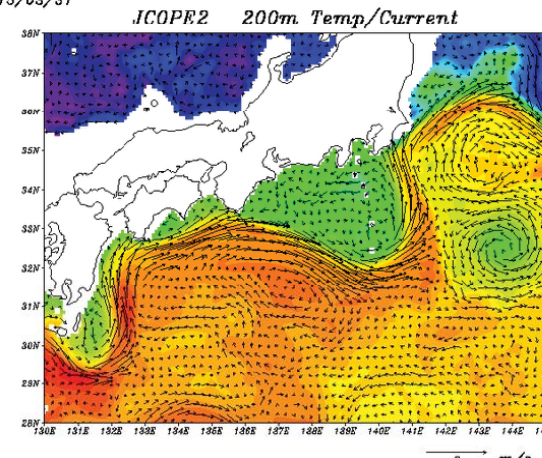
海洋の物理法則を
コンピュータプログラムに
したものを、定量的な予測を
つくりだす。

<データ同化>技術によって
観測とモデルを組み合わせ、
予測の出発点となる初期値
を推定する

海流の予測

<http://www.jamstec.go.jp/jcope/htdocs/kowj/kowj.html>

2015/03/31



予報解説ページ<黒潮親潮ウォッチ>をご覧ください

Kuroshio/Oyashio Watch

黒潮親潮ウォッチ
2015年3月31日現在(00時)の予測(2015年4月1日現在)

予報解説ページ<黒潮親潮ウォッチ>をご覧ください

←現状: 10km程度格子
間隔の予測

海況予測利用の広がり



船橋での利用例

499トン型貨物船



海洋研究一般に加え、
海洋環境評価、船舶運行、水産業、海底掘削、海洋再生可能エネルギー開発、防衛などへの
利用が広がる

海況予測に用いている観測衛星たち

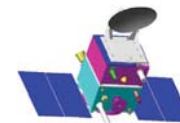
海面高度観測衛星 4基 : マイクロ波



Jason-2 (米・仏)



Cryosat-2 (欧)



SARAL/AltiKa (印・仏)



HaiYang-2A (中・仏)

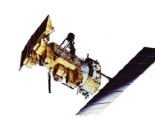
<Altimeter>

海面水温観測衛星 4基 : 赤外線



NOAA-18 (米)

<AVHRR>

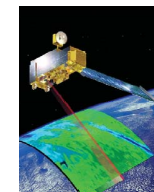


NOAA-19 (米)



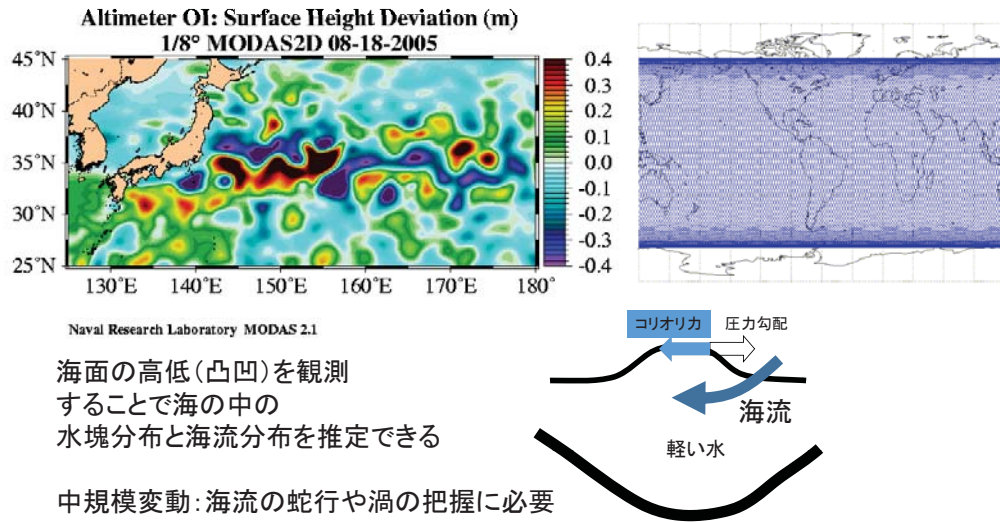
Aqua (米)

<MODIS>

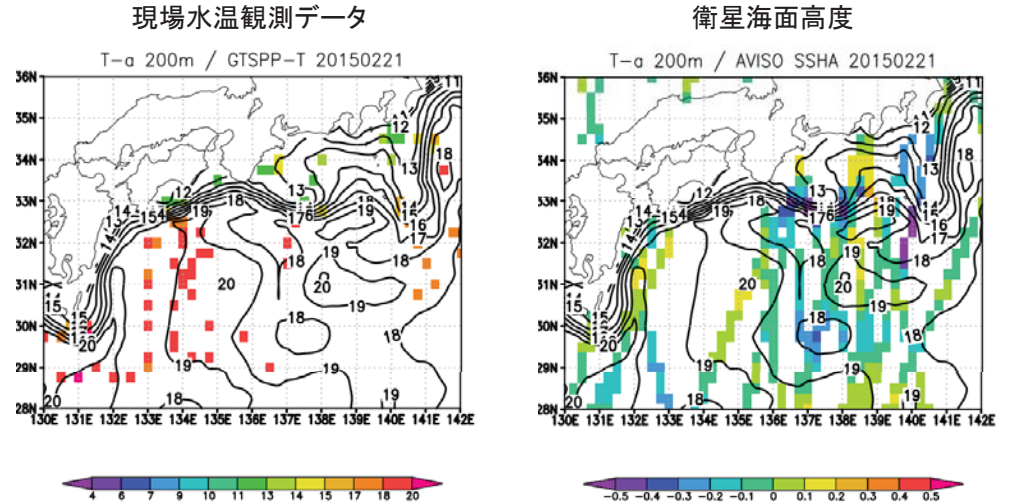


Terra (米)

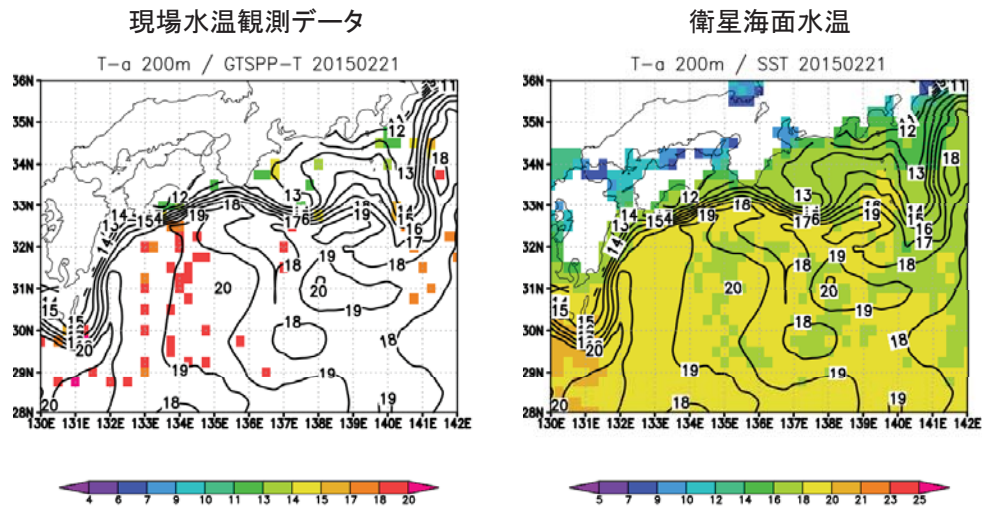
海面高度を観測する人工衛星



海面高度衛星観測と海況予測



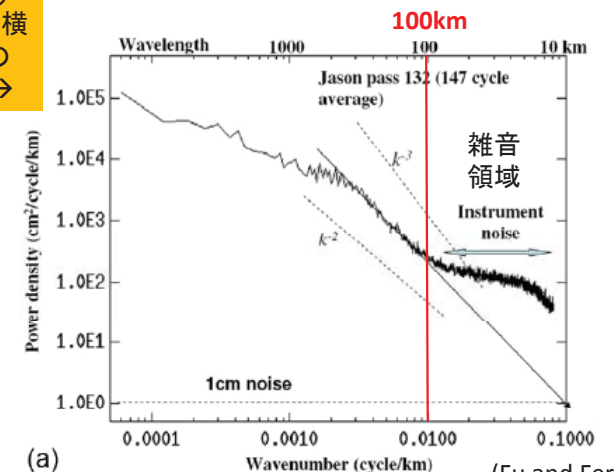
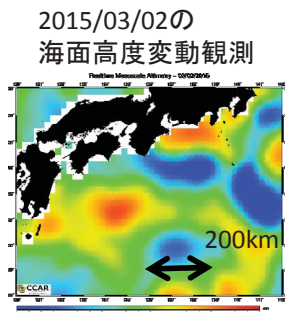
海面水温衛星観測と海況予測



海面高度観測の課題: 中規模変動の完全な把握

現状は直径100kmの渦まで

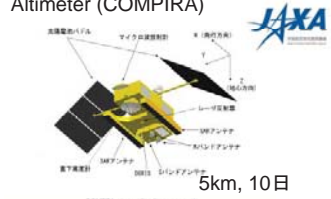
海面高度データが表す変動の空間スケール(横軸)と、そのスケールの変動の大きさの関係→



(a) (Fu and Ferrari 2008)

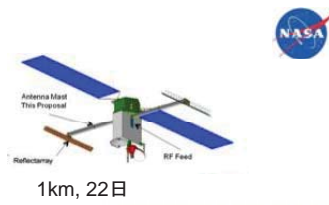
100km→10km: 金比羅(?年)とSWOT(2020年)

Coastal and Ocean measurement Mission with Precise and Innovative Radar Altimeter (COMPIRA)

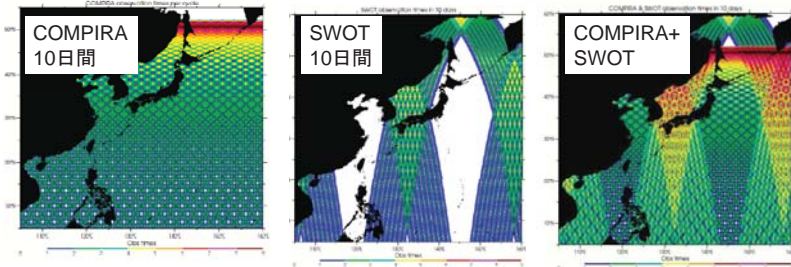


5km, 10日

Surface Water and Ocean Topography (SWOT)



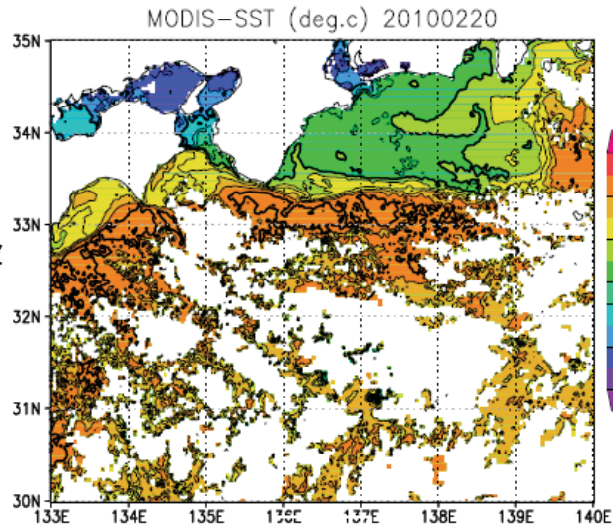
1km, 22日



海面水温衛星観測の課題: 雲による不可視化

赤外線データは、解像度は1kmと細かいが、雲によって不可視となる

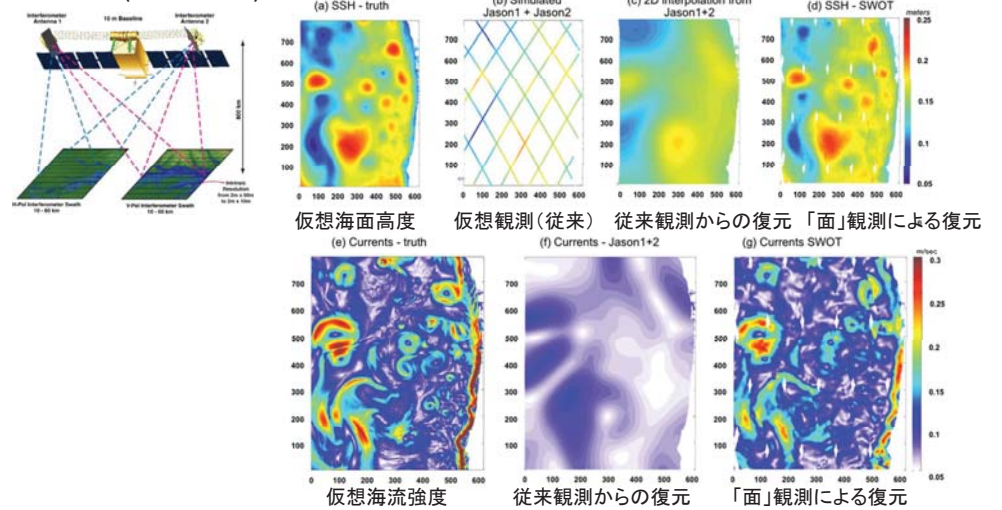
(雲を透過するマイクロ波データもあるが解像度が粗い)



「面」を観測する人工衛星への期待

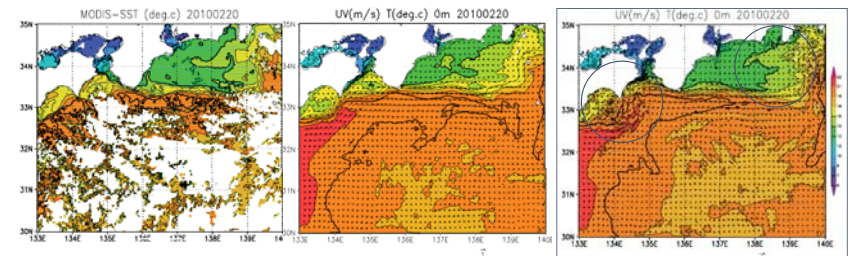
(Fu and Ubelman 2014)

SWOT衛星(NASA 2020)



カルマンフィルターによる高解像度海面水温の復元

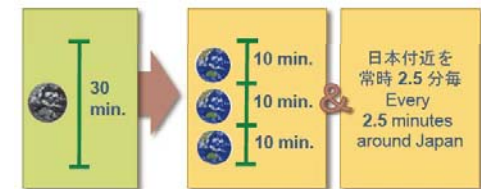
MODIS衛星海面水温 MODISなしで復元 MODISを加えて復元



JAXA-JAMSTEC共同研究

(Miyazawa et al. 2013)

ひまわり8号(2014/10/7打上)の高頻度(2.5分)・高解像度(1km)観測データを導入すれば、さらに精緻な復元と海流予測への利用が可能に



衛星海面水温観測とモデルが捉えた、変動する黒潮前線

6時間間隔AVHRR画像 (Nishimura et al. 1998)

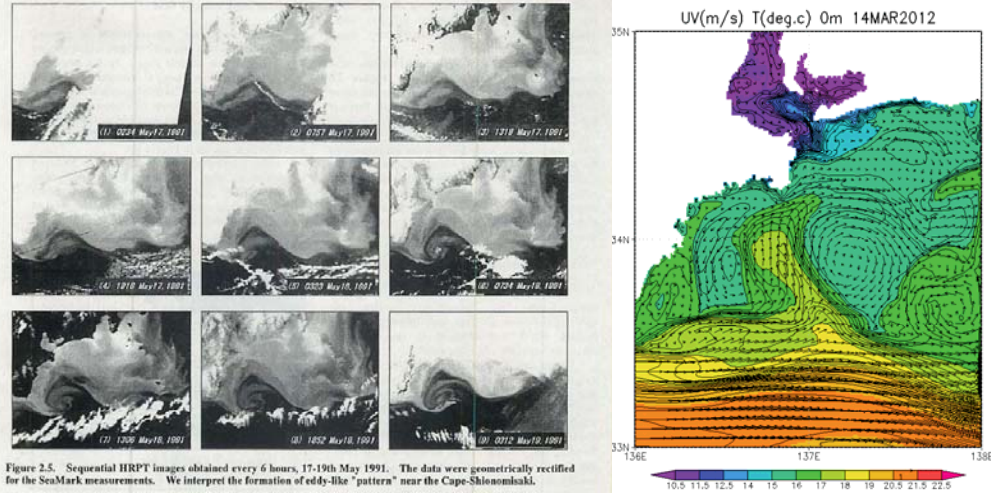
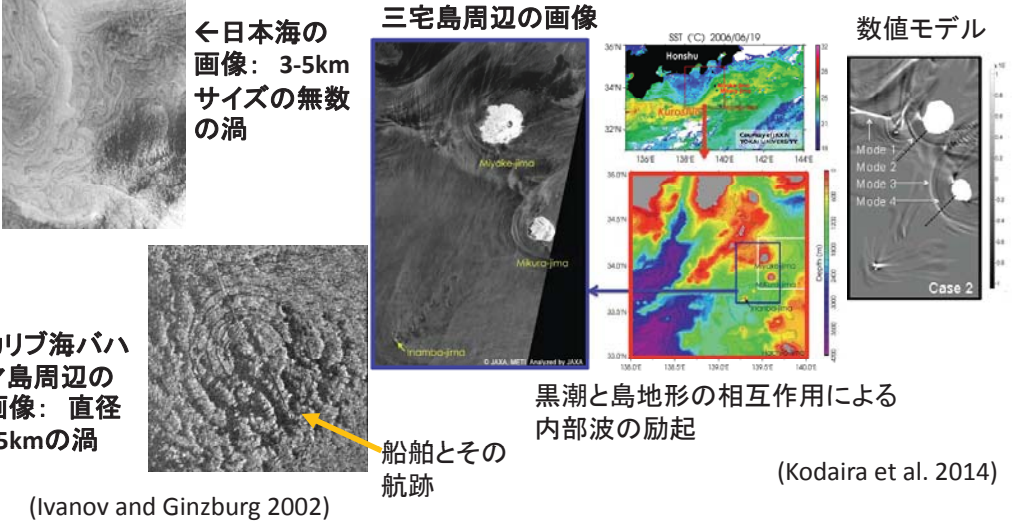


Figure 2.5. Sequential HRPT images obtained every 6 hours, 17-19th May 1991. The data were geometrically rectified for the SeaMark measurements. We interpret the formation of eddy-like "pattern" near the Cape-Shimonosaki.

新たな衛星観測データの活用に向けて:衛星SAR



まとめと展望

1. 海面の凹凸を観測する<海面高度衛星観測>によって、海流「流路」予測が確立した
2. 「線的」観測の間隙を埋める「面的」観測によって「中規模渦」の捕捉が完成するだろう
3. <高解像度衛星海面水温観測>の活用によって、海流「流路」のみならず「前線波動」~「急潮」の予測が実現するだろう。
4. 従来は画像のみの利用であった<衛星SAR観測>の利活用も進めていきたい。数km以下スケールの渦活動や内部波の把握へ！