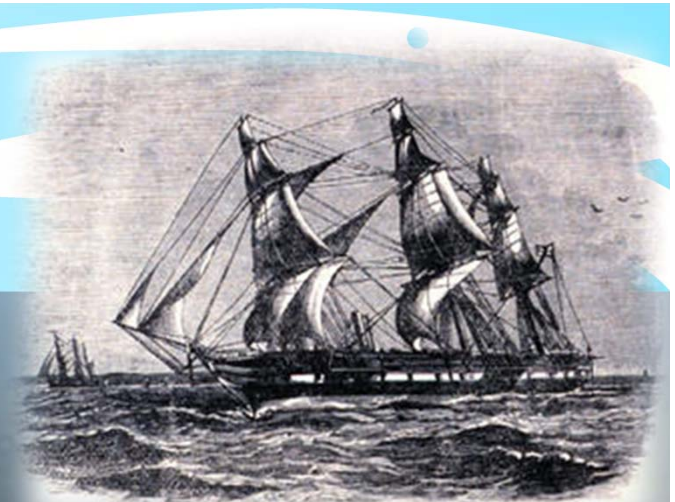


海洋観測の将来と 航空宇宙技術への期待

九州大学応用力学研究所

市川 香

海洋観測の歴史



H.M.S. CHALLENGER UNDER SAIL, 1874

Wikipediaより

- チャレンジャー号の世界一周航海(1872~1876)の時代が始まり

✓ ガリレオの望遠鏡1609年

- 体系的学問としての海洋観測の歴史は、高々150年

- それ以前にも経験的な知識の蓄積はあった

- 沿岸に住む人は、顕著な潮汐は調べている
- 近海で漁業をする漁師は、経験から対処法を蓄積していた
- 外洋の探検的航海時代に、航海術として海洋の知識はあった

沿岸？近海？外洋？

➤ 水深基準と距離基準が混在

□ 海岸から大陸棚(水深200mまで)が
沿岸

■ 海岸線付近のことも**沿岸**

➤ 12海里(22km)は**領海**

➤ 船舶安全法では, 20海里が**沿海**

□ 水深が深い広い海域が**外洋**

➤ 太平洋など

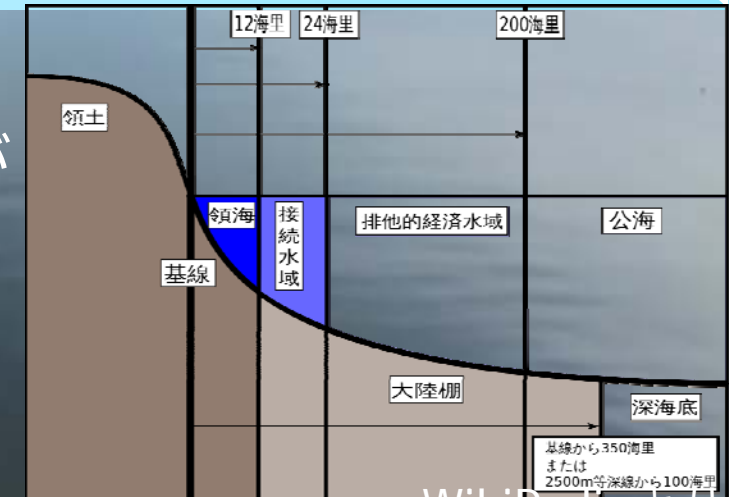
□ 外洋の周辺海域が**縁辺海**

➤ 東シナ海・日本海・オホーツク海など

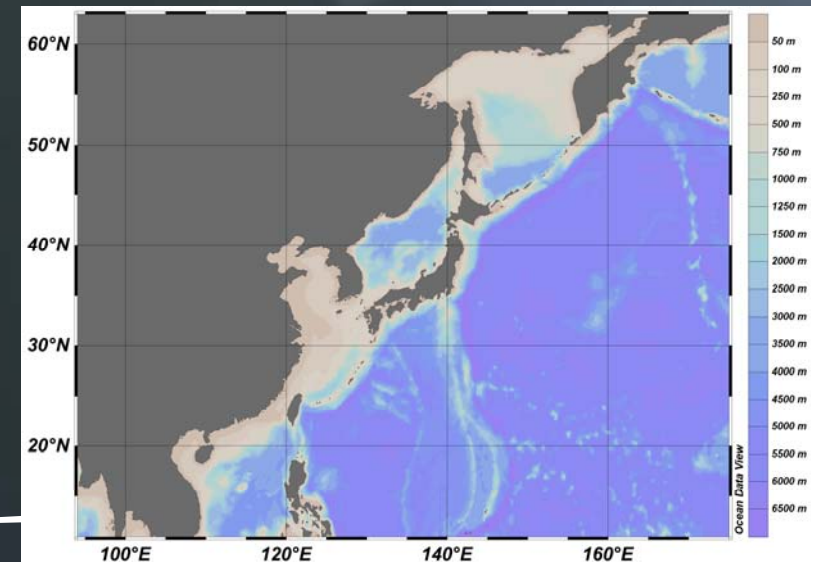
➤ 広義の沿岸に相当

■ 距離の近い海域は**近海**

➤ 日本の場合, 縁辺海も外洋も入る



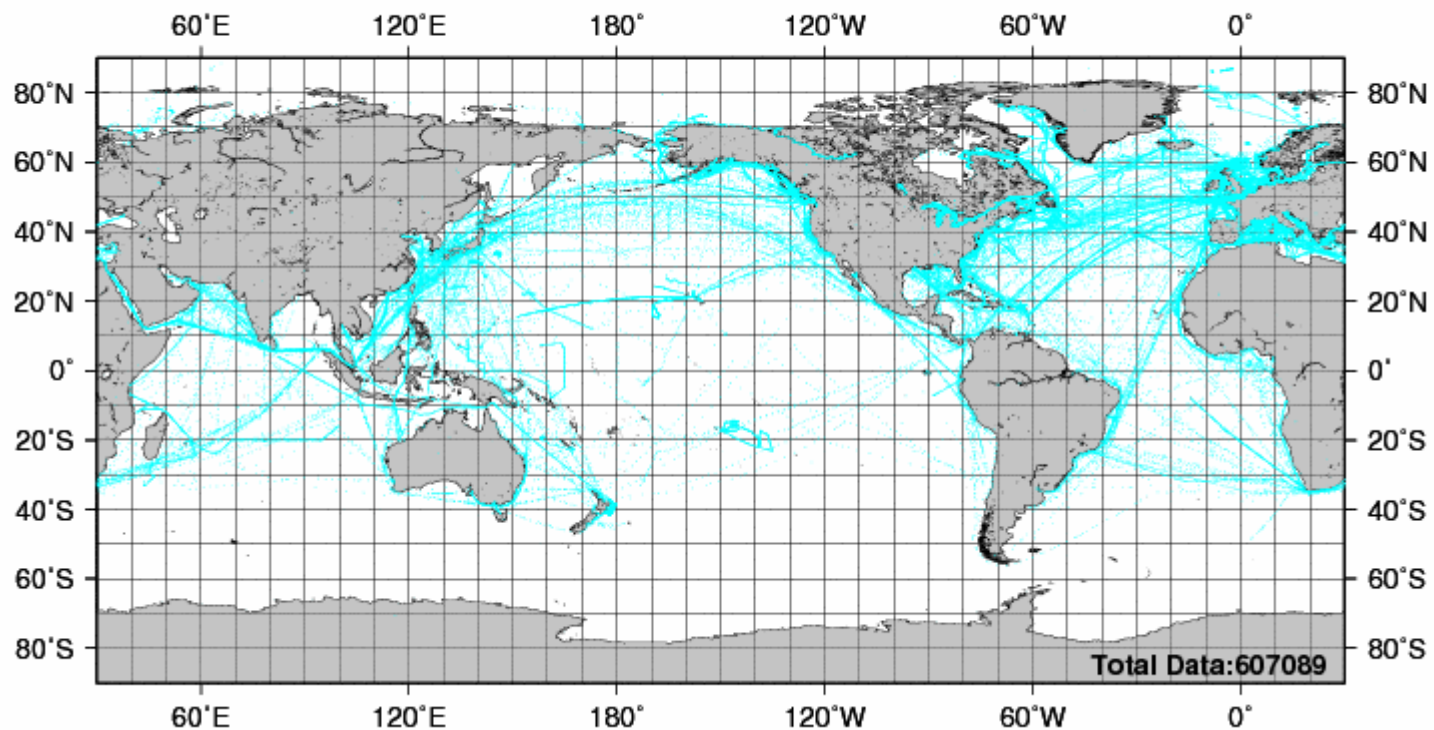
Wikipediaより



海は広い

- 地球表面の7割が海
 - しかも、人がほとんど住んでいない
- 多くの船は、決まった航路しか通らない
 - 南半球など、ずっと船の来ない海域がある

2015/07 船舶観測通報点 気象庁ホームページより

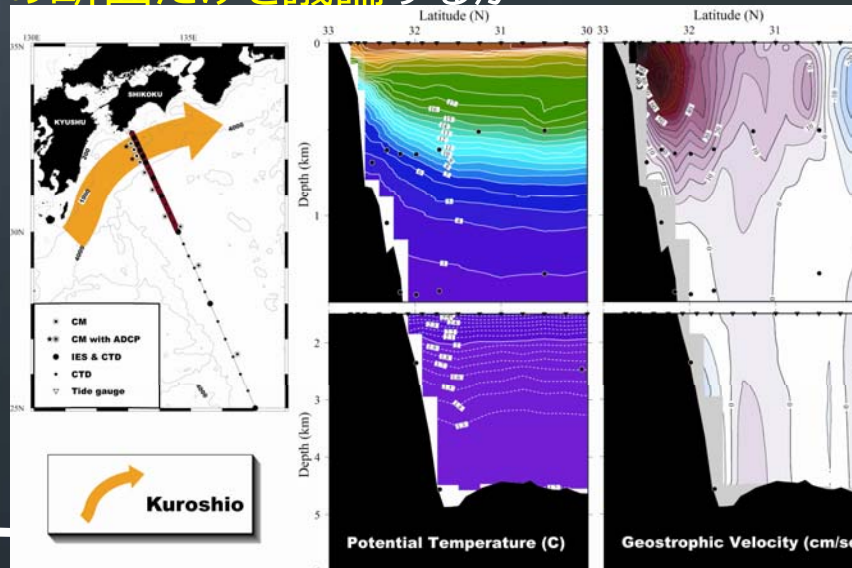


しかし船は遅い

- 研究船の速度10~16 knot
 - 19~30 km/hに相当
 - 自転車~原付のスピード
 - ✓ ロードバイクで太平洋横断

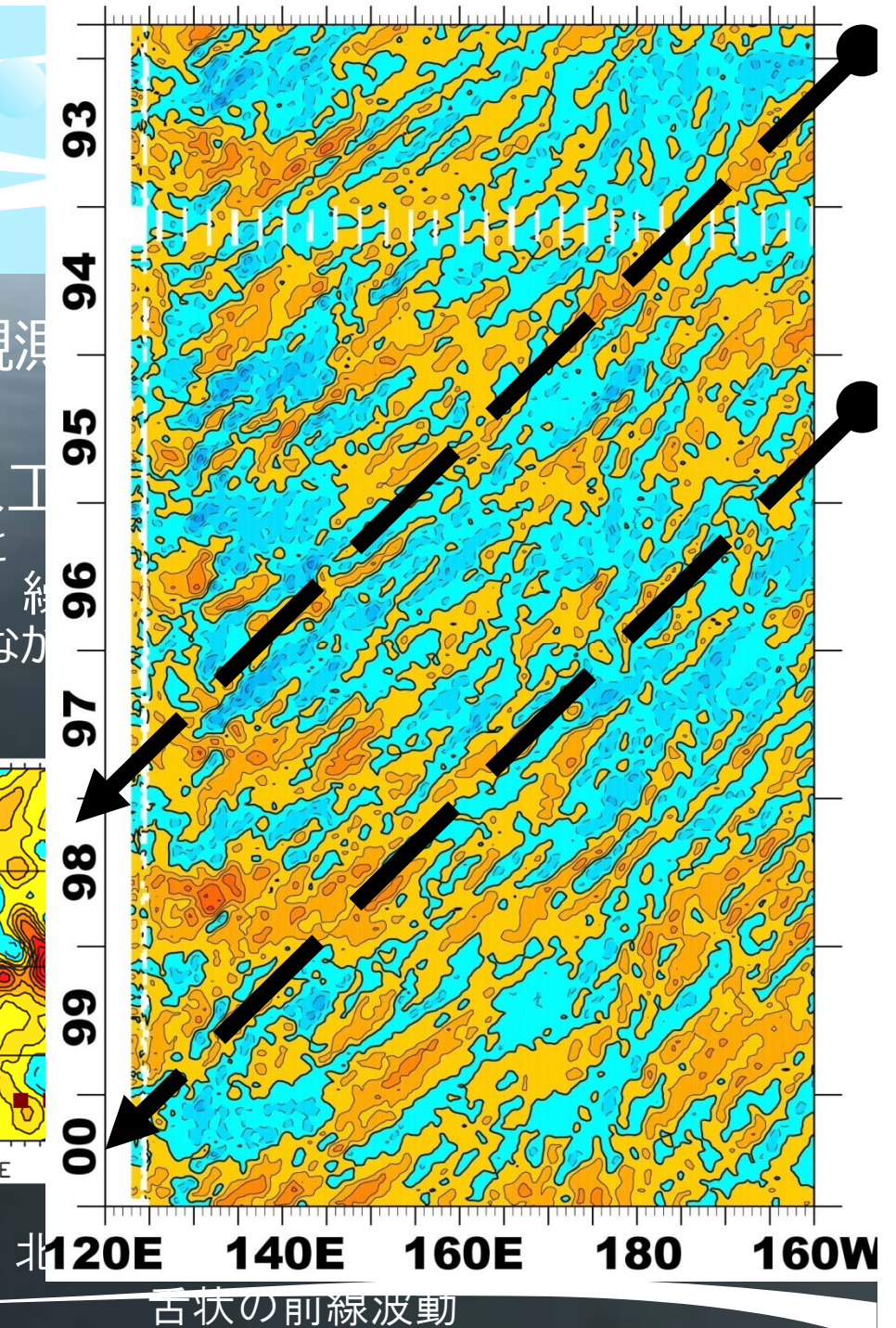
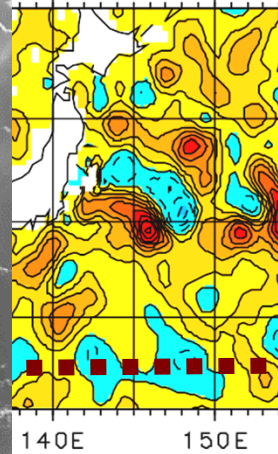
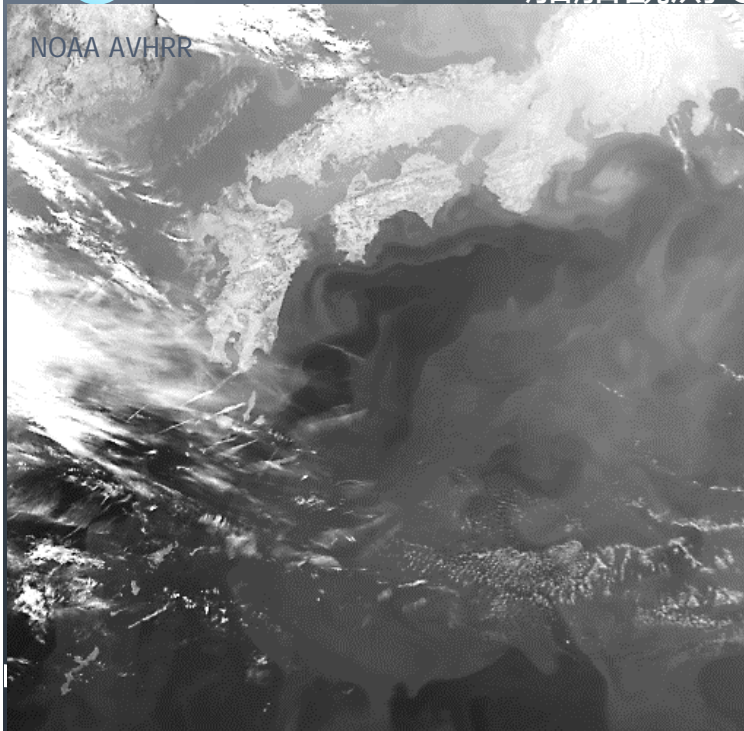
■ 限られた隻数の船で、広域を面的に観測することは不可能

- 海岸の近くの沿岸（湾など）に議論を限定するか、
- 測線沿いの断面だけを議論するか



人工衛星の登場

- 上空から俯瞰する海洋観測
- 1970年代後半から、人工衛星による海洋観測
✓ 高々30~40年前のこと
➢ 短期間のうちに、広域を、網羅的に観測可能
✓ 船舶観測では考えられな



衛星海洋学のセンサー種別

■ 使用する電波の波長による分類

- 大気に吸収されにくい波長である必要がある

- 可視光・赤外線(0.4~0.7 μ m, 10 μ mくらい)
 - ✓ 波長が短いので、比較的小さいレンズでも細かい構造が見える
 - ✓ 雲も写してしまうので、その下の海は見えなくなる
- マイクロ波(1mm~1mくらい)
 - ✓ 雲を通過して海面が観測できる
 - ✓ 波長が可視光の何万倍もあるので、同じ分解能を得るにはアンテナも何万倍の大きさにする必要がある

■ 電波の送信源による分類

- Active (能動型)
 - ✓ センサー自身が電磁波を発信し、対象で反射した信号を受信
 - ✓ 送信のためのバッテリーなど重量増加
- Passive (受動型)
 - ✓ 太陽光の反射や、物体自身からの放射などを受信
 - ✓ 光源のない夜間に使えなかったりする

計測物理量と発展

■ 多様な物理量（の関連量）を計測

- 海面水温 (Sea Surface Temperature; SST)
- 海色
- 海上風速
- 海面高度 (Sea Surface Height; SSH)
- 海面塩分 (Sea Surface Salinity)

■ 物理量の種類が出そろくと、高分解能・高精度化へ

- アンテナを大きくしたり，首を振ったり，周波数を変更したり・・・
- ショップが売れ筋商品の高機能化路線を取る感じ
 - ✓ 特に最近の日本の場合，老舗店の安定路線の印象が強い。中国やインドが挑戦的ミッションが多いのと対照的

衛星海洋学の限界

- 海洋学を大躍進させたリモートセンシングだが、限界もある
- 海水は電波を通さないので、衛星で得られる情報は海面付近のみ
- 海面で加熱される海洋は安定した二層構造をとるので、下層の情報は分からない
 - 船で測るしかない

