

目標④の概要と目指す成果

GRENE北極気候変動研究事業
第2回北極研究戦略小委員会

期待される成果:

北極海航路の利用の可否判断及び効率的利用のための航行支援システムの開発

海水分布の将来予測を通じ
北極航路利用可能性を判断

短中期的予測
(日々～月スケール)

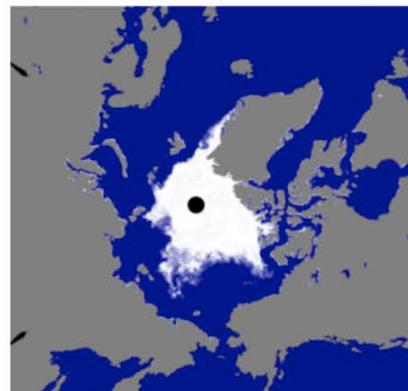
氷海航行時の船舶の安全性評価

- ・海水予報システムの構築
- ・寒冷地の海象が船舶に及ぼす影響の解明

中長期的予測
(季節～数十年スケール)

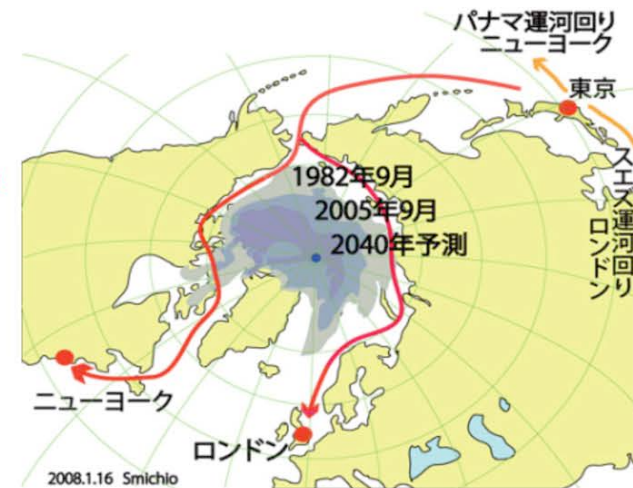
海水分布予測システムの構築

- ・北極海水海洋システムの変動の解明と適切なモデル化
- ・中長期北極海水予測システムの構築



2011年9月9日(2011年の海水面積最小日)の北極海水状況(JAXA/IARC)

海洋/ 海水現場
観測・衛星データ



急激な海水減少をもたらすメカニズムの解明

- ・海水・海洋観測および衛星データ活用による、海水量変動やさらなる海水減少をもたらすメカニズムの解明

航路の距離比較

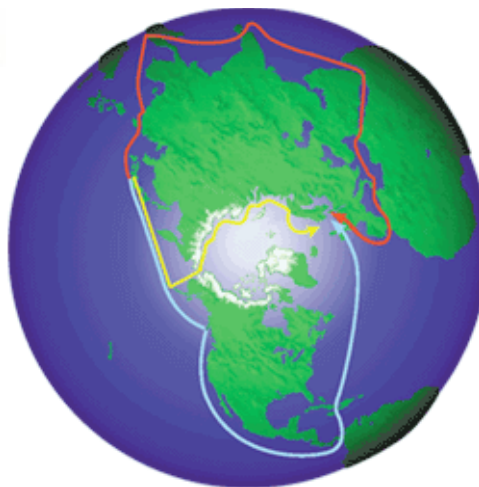
GRENE北極気候変動研究事業
第2回北極研究戦略小委員会



nm = Nautical Mile = 1.852 km



<http://weathernews.com/jp/c/press/2008/080708.html>



北極航路 Arctic sea routes

北東航路
Northeast passage (NEP)
北極海航路
Northern Sea Route (NSR)

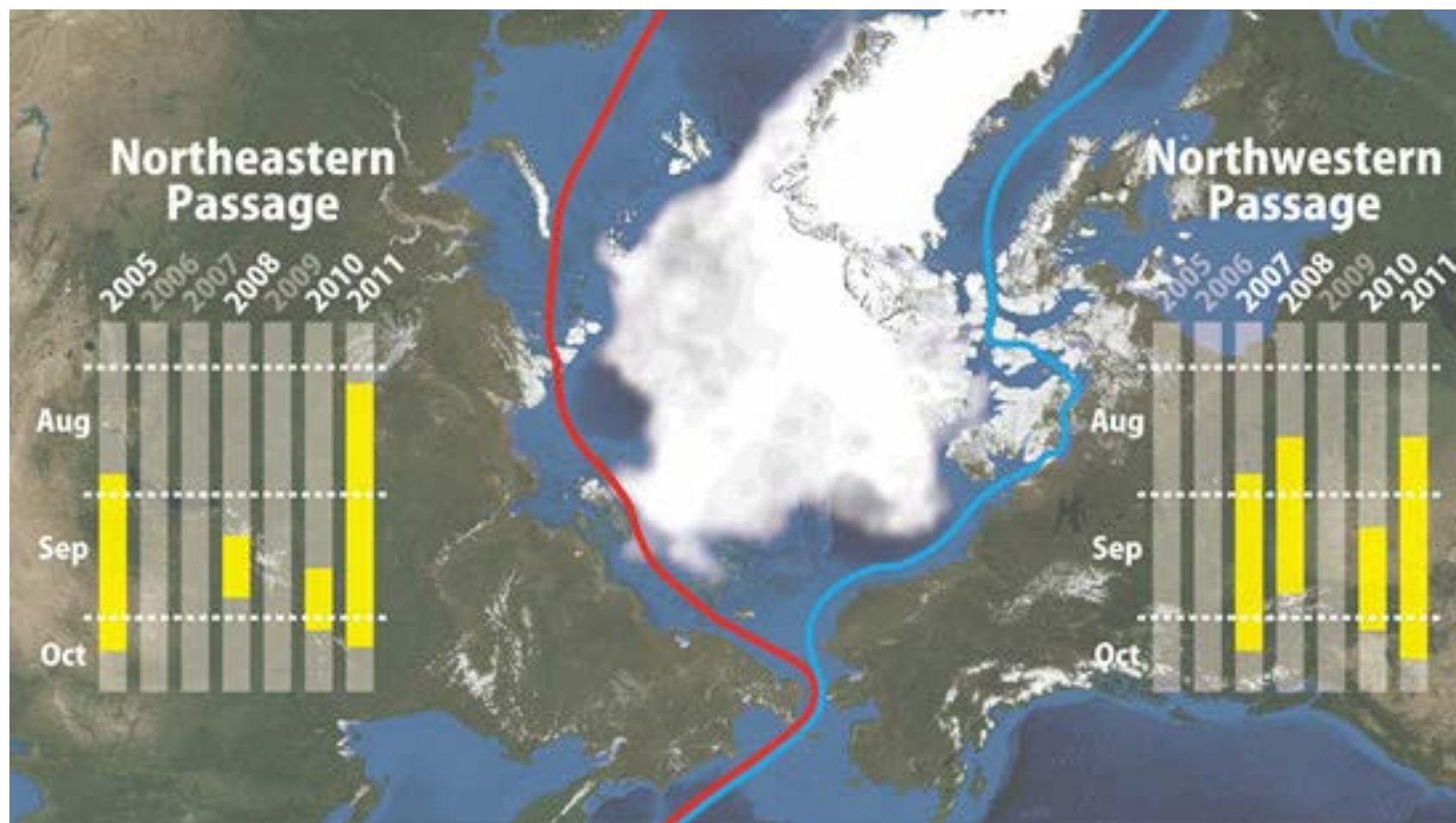
北西航路
Northwest passage (NWP)

北極海航路(NSR)とは、本来、ロシアNSR管理局管轄下のカラ・ゲートからベーリング海峡までを言う。

最近の北極航路開通期間

GRENE北極気候変動研究事業
第2回北極研究戦略小委員会

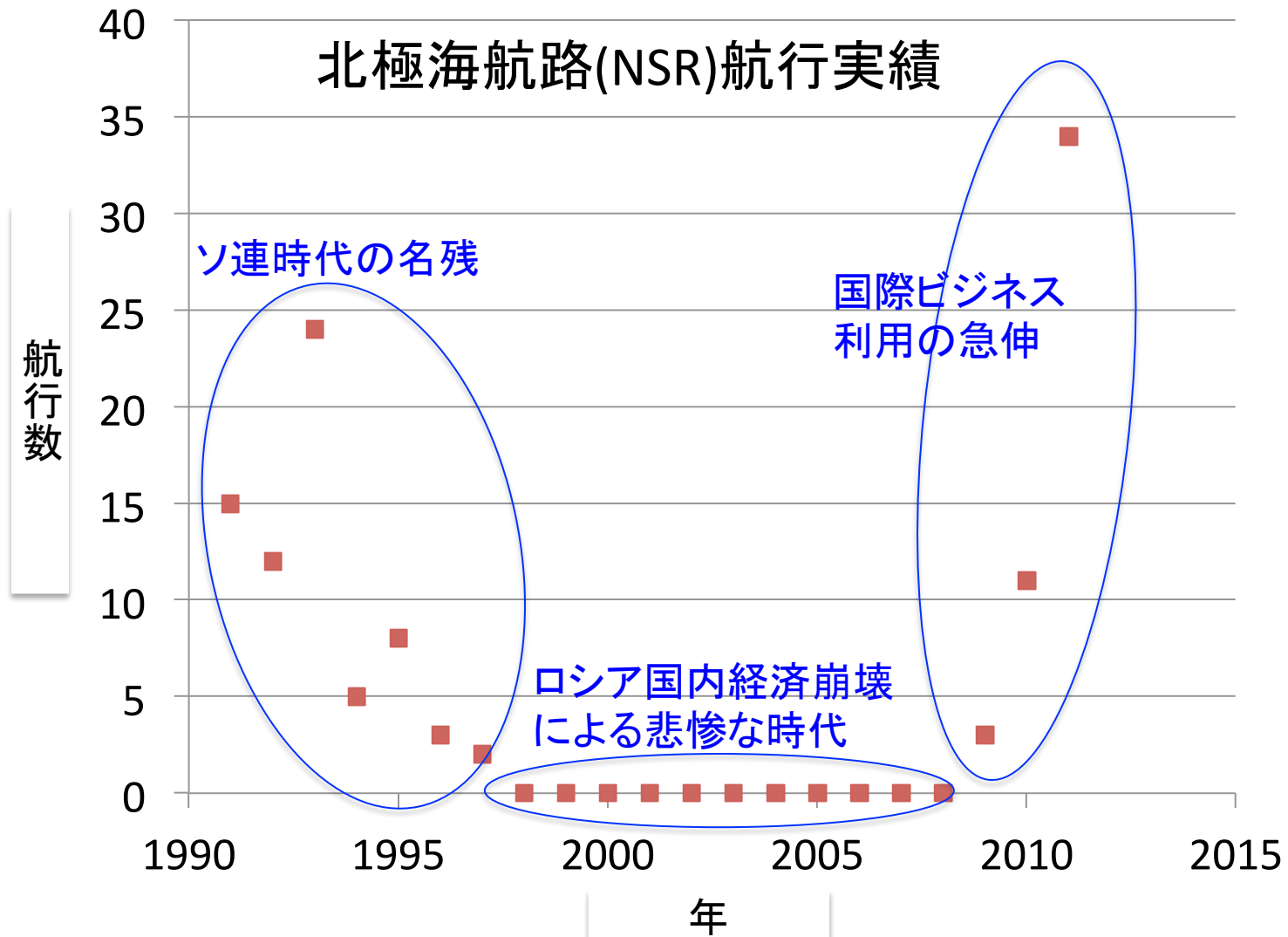
黄色が、全航路から海氷が無くなった期間



(ウェザーニューズ社の解析による)

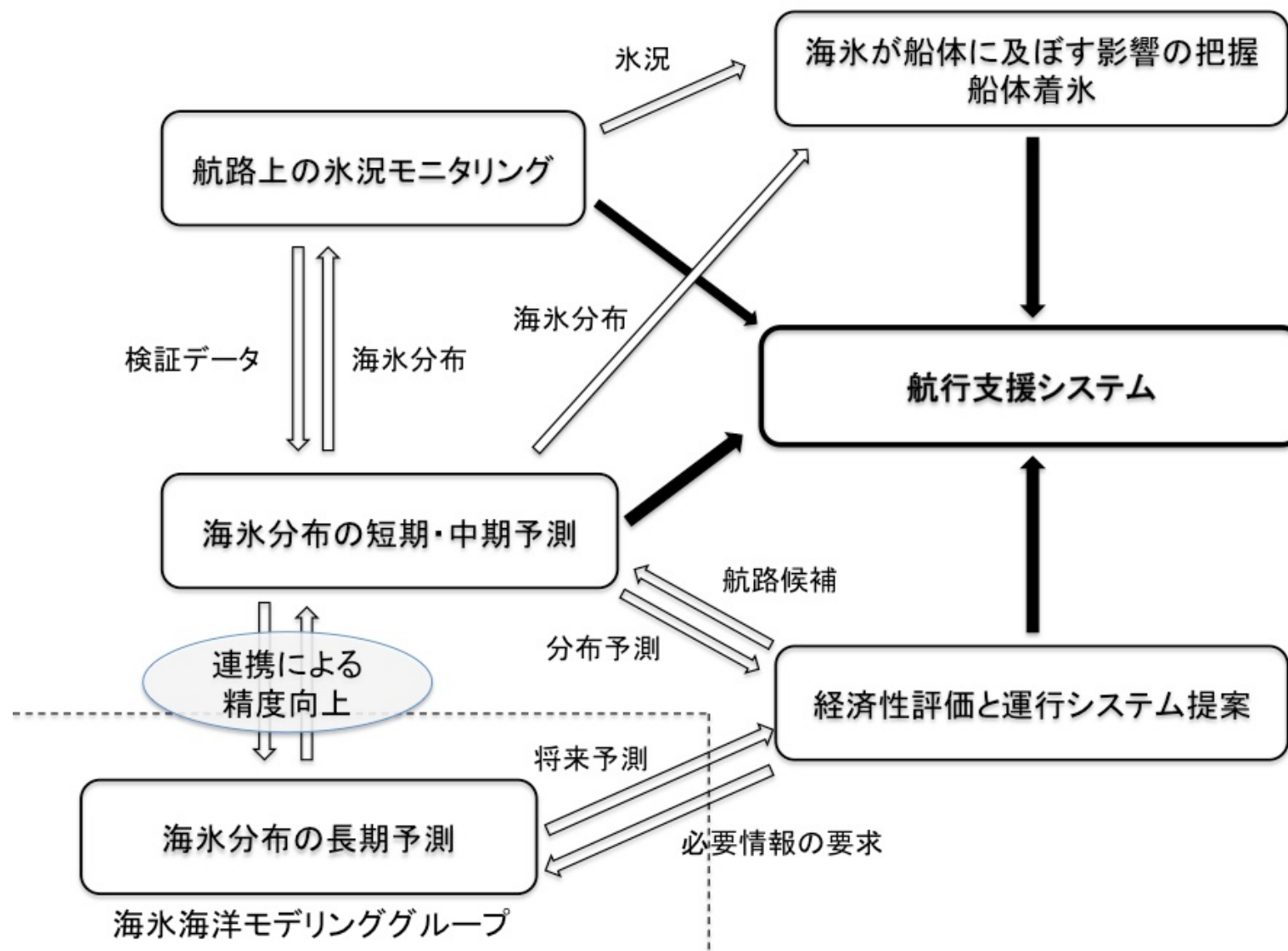
世界は既に動いている

GRENE北極気候変動研究事業
第2回北極研究戦略小委員会



航行支援システム構築に必要な研究要素

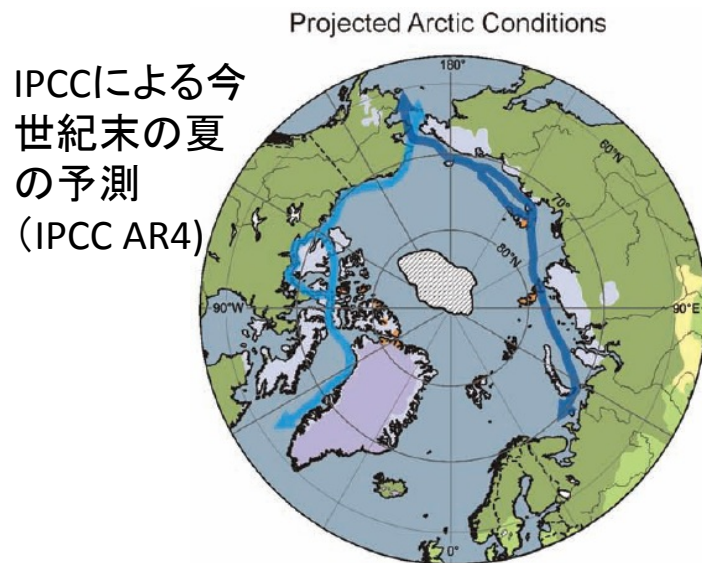
GRENE北極気候変動研究事業
第2回北極研究戦略小委員会



(ロードマップ内の図)

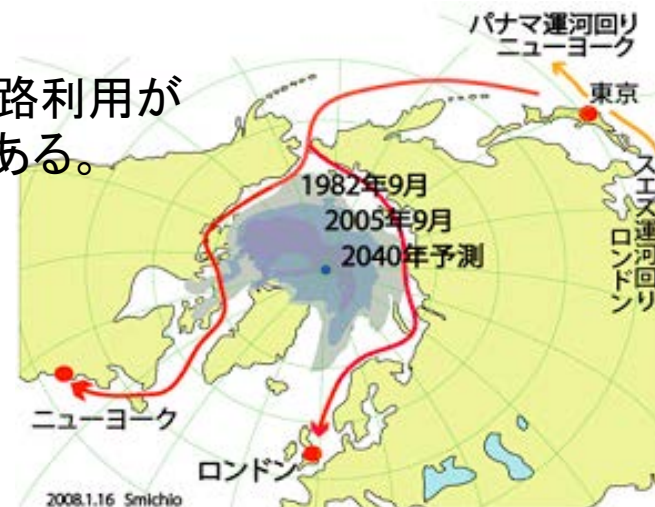
北極航路

GRENE北極気候変動研究事業
第2回北極研究戦略小委員会



北極海を通れば、アジア・ヨーロッパ間とアジア・北アメリカ東海岸間の距離が、3割～5割減になる。

現状＝航路利用が進みつつある。



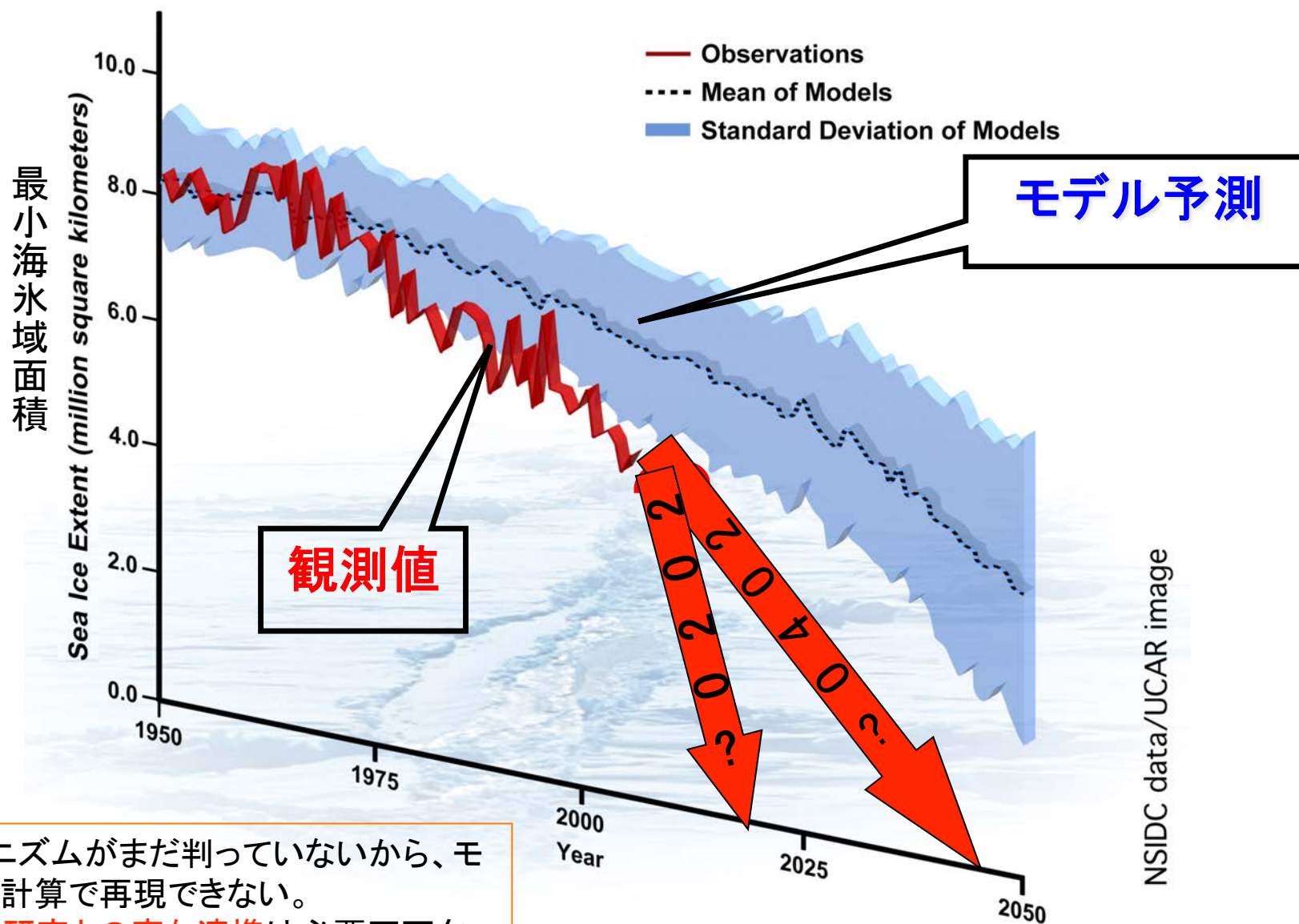
- 国際海運のCO2排出を合計すると、ドイツ一国に相当する。北極航路の利用は、地球温暖化対策にもなる。
- 持続可能な北極海利用を実現するための「科学」と「技術」の力が、日本にはある。先進国の一つとして、責任があるはず。
- 北極海に一番近いアジアの国は日本。日本にハブ港を作り、アジア物流の最上流に立つという戦略を立てれば、直接的なメリットにもなる。北海道オホーツク海沿岸に船員の訓練所を作ると共に、冬季オホーツク海を船員の訓練海域にするという考えもある。

必要な海氷分布予測と目標

- 数十年スケールの予測
港湾整備や新造船計画など、大きな投資を伴う環境整備に必要。
モデル計算の高度化により実現。
深層に及ぶ長期(>100年)現象を扱う低解像度北極海モデル(水平20~50 km格子)と、上層1000 m程度までの十年規模現象を扱う高解像度北極海モデル(水平5~10 km格子)を構築する。
- 数ヶ月予報
春の終わりまでにその年の夏の海氷分布を予測し、航行可能期間を判断する。
海運会社の配船計画などに必要。
モデル計算の最も苦手とする所。衛星リモートセンシングデータの応用を中心とした統計的手法を用いる。
4月末の段階で、その年の夏の航路開通時期を、誤差1週間程度で予測できるようにする。
- 数日から10日スケールの予報
北極海突入後の航路決定に必要。通常海域におけるWeather Routingの海氷版。
高解像度領域モデルの計算により実現。
空間解像度1km以下の領域モデルを構築し、5日先の氷縁位置予測誤差を10km程度にする(hindcast)。また、厚さ1m以下の氷に対し、氷厚の予測誤差を0.1m程度にする。

しかし現実には

GRENE北極気候変動研究事業
第2回北極研究戦略小委員会



- メカニズムがまだ判っていないから、モデル計算で再現できない。
- 観測研究との密な連携は必要不可欠。

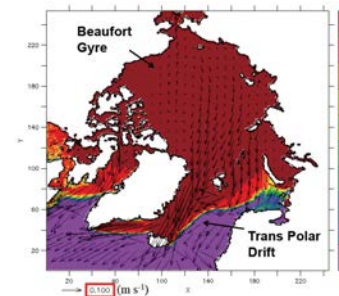
5年間の目標

1. 海氷減少が著しい太平洋側北極海において、沿岸域から外洋域を網羅する現場観測を実施。海氷減少のメカニズムと重要な素過程を定量化（パラメタリゼーションの高度化）
2. 現場観測データと人工衛星データを基に、モデルおよび海氷予測予報システムに不可欠な高精度モニタリングデータシステムを構築
3. 海氷海洋モデルの高度化
4. 広域長期海氷予測システム、航路領域短期海氷予報システムの開発
5. 北極航路航行支援システムの開発

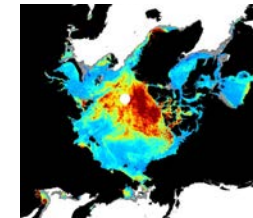
H23-27年度の研究計画：H23-24の取組状況の主なもの

GRENE北極気候変動研究事業
第2回北極研究戦略小委員会

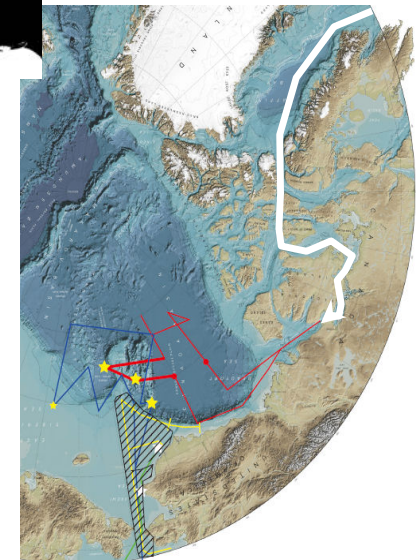
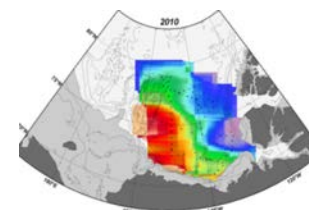
- 北極海の計算を開始した。



- 今夏の海水分布を予測し、6月1日にweb公開した。
- H24年2月にオホーツク海で現場観測を行い、観測手法の向上に寄与する基礎データなどを得た。
- H24夏の北極海観測の準備を進めた。
- 氷中船舶航行シミュレータ開発を進めた。



- 海洋／海水干渉メカニズムの研究を進めた。



- 北西航路ならびに北東航路利用に繋がる観測研究の継続。
- 海氷減少メカニズムの解明とそれに基づくモデル改良。
- 航路の安全性と経済性評価。
- 航行支援システムプロトタイプの構築。

- 課題 7 の全体合同会議を年一回以上行う。
- 若手研究者を中心とした北極海モデリング研究会を立ち上げ、定期的に会合を開き、短期予報と長期予測の連携、観測とモデルの融合・対話・共同研究を図る。
- 大気／海氷／海洋干渉機構について、課題 3 と連携。
- 海洋データについて、課題 6 とも連携。
- 課題 1 の気候モデル開発への寄与。

戦略研究目標④ 北極海航路の利用可能性評価につながる海水分布の将来予測

戦略研究目標代表者：島田浩二（東京海洋大学）

- ・ 海水海洋モデルの改善方策を見出す
- ・ 北極海航路の航行可否を春の時点で予測する「北極海航路が閉じるタイミングを夏の時点で予測する
- ・ 海水状況をリアルタイムで把握した上で危険性の大きさを予測し、北極航路の安全な航行を支援できるようにする

