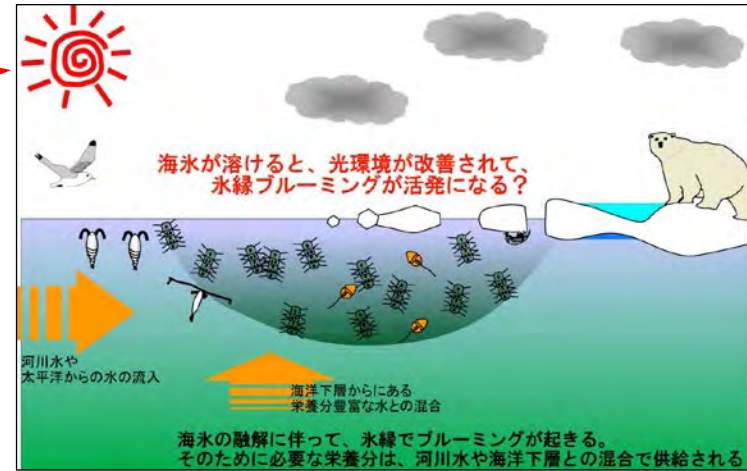
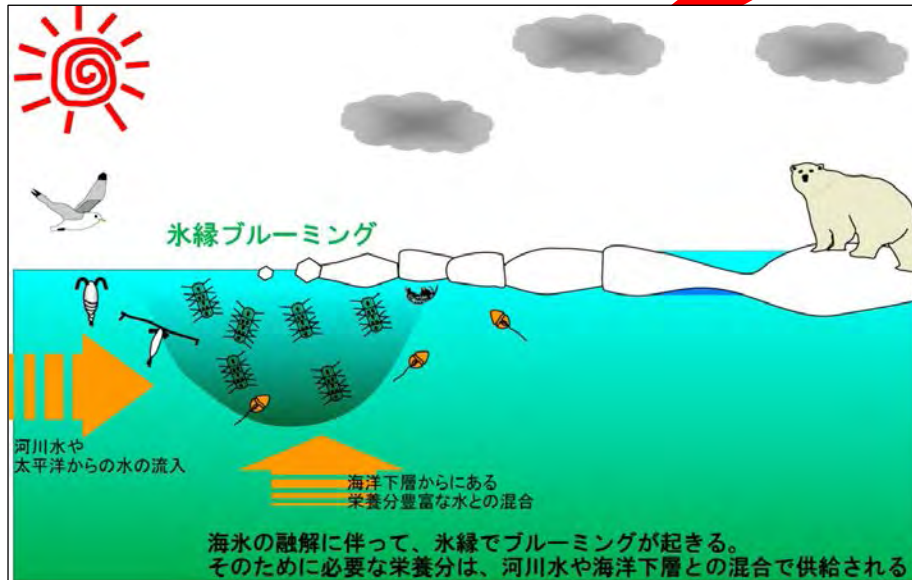


# 目標③bの概要と目指す成果

戦略目標③b 北極域における環境変動が水産資源等に及ぼす影響の評価

## 夏季北極海の植物プランクトンによる高い基礎生産力

海水融解が光環境を改善して、  
より活発化?

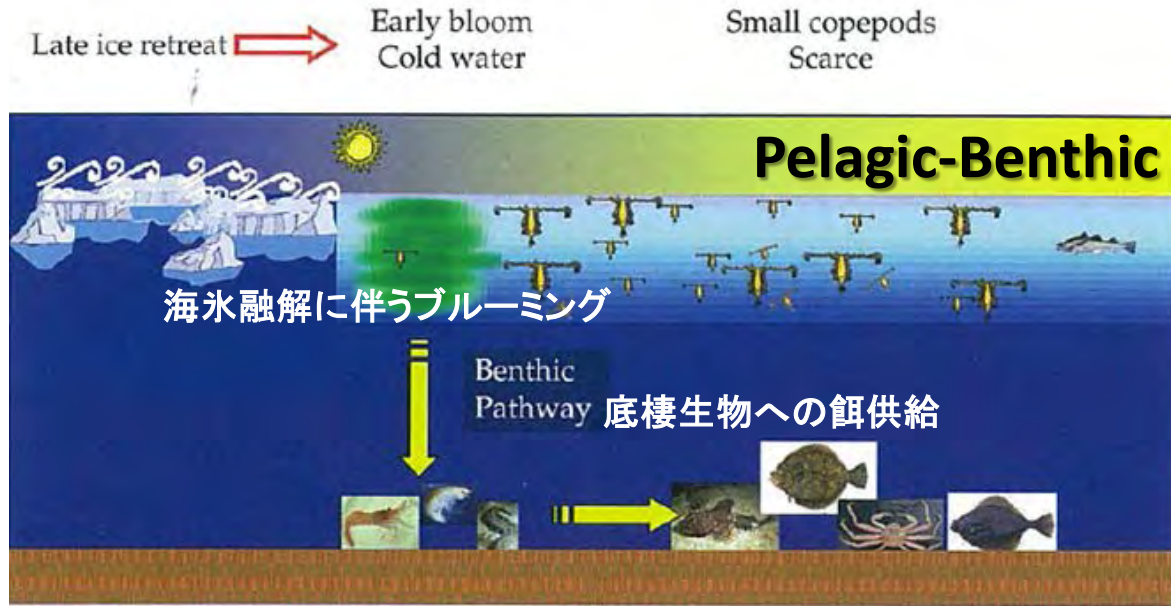


海水融解が  
栄養塩供給を阻害して、不活発化?



# 目標③bの概要と目指す成果

## 戦略目標③b 北極域における環境変動が水産資源等に及ぼす影響の評価



**海水融解が早まると**

Early ice retreat → Late bloom warm water  
Small copepods abundant Pelagic pathway



高次捕食者

海鳥

海棲哺乳類

魚類



低次捕食者

動物フランクトン

一次生産者

植物フランクトン

# 目標③bの概要と目指す成果

戦略目標③b 北極域における環境変動が水産資源等に及ぼす影響の評価

水温が上昇する

南方(太平洋)の  
魚やプランクトンの移流



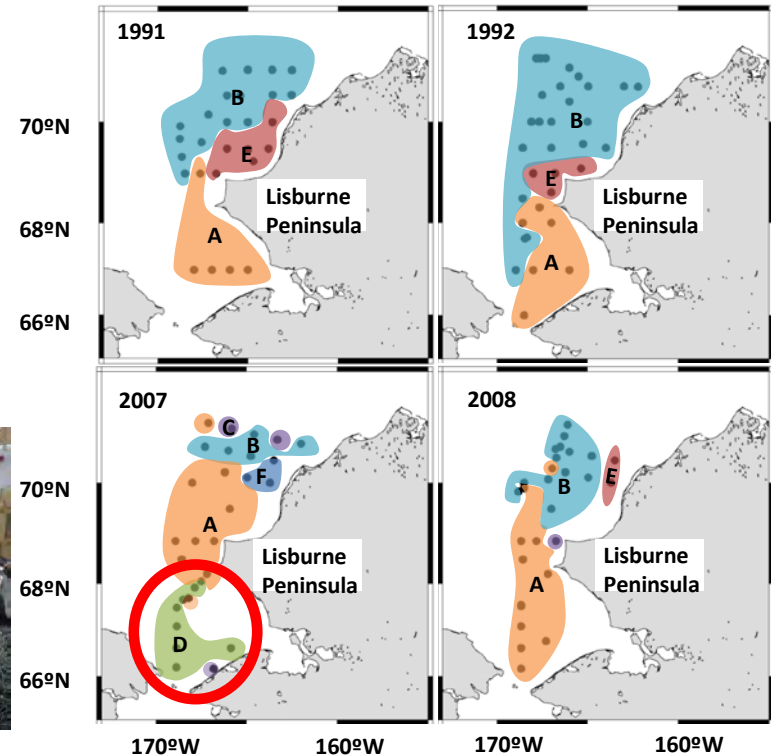
これまでいなかった  
生物種が北極海に来る

海水減少

北海道大学水産学部附属練習船「おしよろ丸」の観測結果から、

- ◎ 1991/92年に比べて、種が北上していること
- ◎ 大型の太平洋産種の北極海への移流

が観測された(Matsuno et al., 2011より)。



北海道大学水産学部附属練習船「おしよろ丸」

プランクトンネット

トロールによる魚類調査

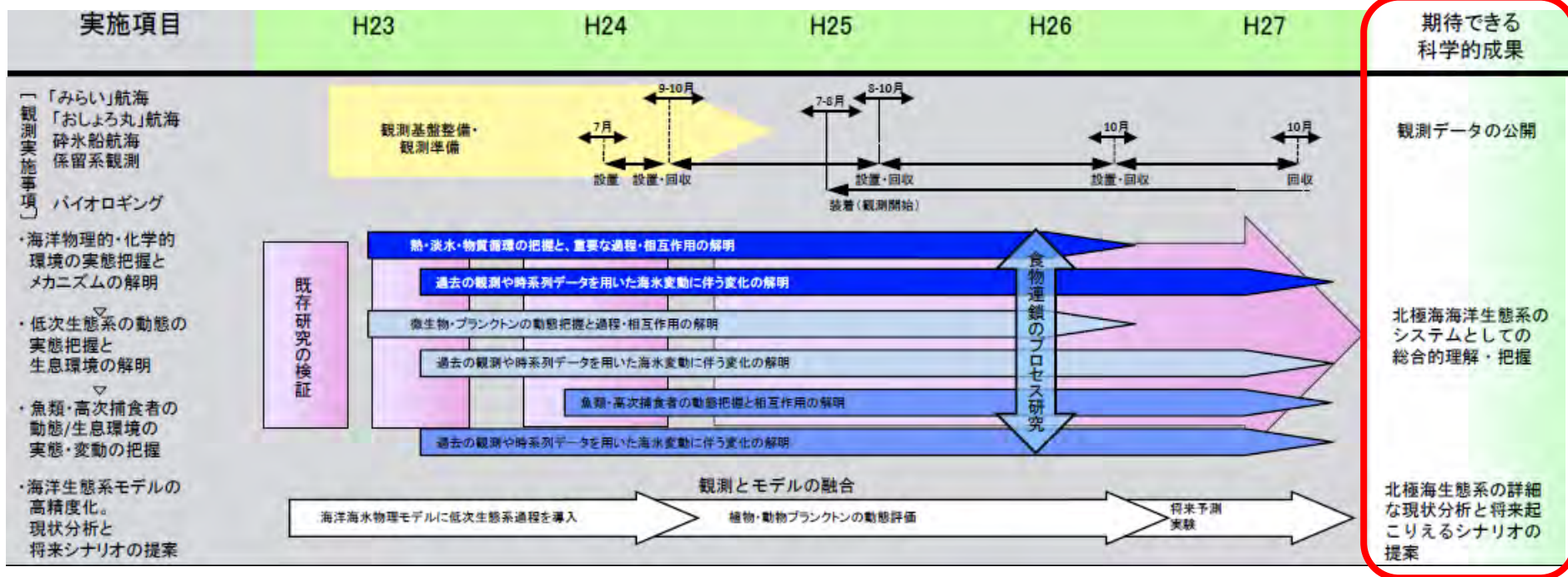


## 戦略目標③b 北極域における環境変動が水産資源等に及ぼす影響の評価



### What are the primary science questions?

- ✓ 海氷減少や消長に伴って、物理環境(水温・塩分・海流)や化学環境(栄養塩・微量金属等の分布、有機物の分解過程、炭素循環、窒素循環など)が、どのように変化するか。これらの変化が、**現在の北極海域における植物プランクトンによる高い基礎生産力にどのように影響するのか**。活発化するか、抑制されるか。
- ✓ 海氷や海洋物理・化学環境の変化により、動物プランクトンの種・分布・捕食圧がどのように変わるのか。高い基礎生産力と低い動物プランクトンの捕食圧により、植物プランクトンが直接海底に沈降し底棲生物に大量の餌供給をもたらす現在の関係(**Pelagic - Benthicタイプ**)が**継続するのか**、それとも高水温により動物プランクトンの捕食圧が増加し、生産物が沈降せずに漂泳区(表層)にて循環する**Pelagic - Pelagicタイプに移行が進むのか**。
- ✓ **北極海の様々な環境変化が種の優占性にどのように及ぶのか**。これまで北極海産種以外の分布が制限されていた北極海において、暖水性種(例えば太平洋種)のチャクチ海への侵入はあるのか(北極海固有生物相が維持されうるかどうか)。そして、底棲生物や魚類を捕食する大型哺乳類や海鳥の分布や活動は、海氷減少とそれに伴う物理・化学環境の変化によって、どのように変わるのか。

# 目標③bの概要と目指す成果



- ✓ 船舶による現場観測、係留系を用いた時系列観測、バイオロギングによる追跡観測などから、当該プロジェクト期間の実態把握・プロセスの解明を進める。
- ✓ 過去の観測結果(特に、90年代、2000年代の「みらい」「おしよろ丸」による観測結果)との比較から、近年の北極海環境・生態系の変化を明らかにする。
- ✓ 北極海域を対象とした海洋生態系モデルの高精度化を進め、その結果を用いた詳細な現状分析と、21世紀気候変動予測実験が示す将来の環境における起こりえる北極海海洋生態系の変化のシナリオ提案を行う。

- H23-24
- ◎ これまでの観測結果の解析を進め、成果の公表・研究計画の立案を進める。
    - ・「みらい」「おしよろ丸」による観測結果の解析、モデル研究などから、査読付き英文誌などでの論文発表、国内外での会議・学会での成果発表等を行っている。
    - ・2012年日本海洋学会春季大会(つくば)にて、シンポジウム「急激な海氷減少と北極海海洋生態系の変化」を開催。
  - ◎ 研究基盤、体制を整備し、H24以降の研究活動実施の準備を整える。
    - ・課題内外の研究代表者・分担者・協力者と複数回の会合を持ち、具体的な観測計画立案やモデルの高精度化(観測とモデルの融合)等に関する議論を行った。  
例) H24.5.24 モデル研究会、H24.5.25 みらい北極航海乗船者会議
    - ・国際連携による観測実施と関係して、国際北極科学委員会(IASC: International Arctic Science Committee)の元にある太平洋側北極海研究グループ (PAG: Pacific Arctic Group)、及び北極海生態系観測網プログラム(DBO: Distributed Biological Observatory)などの国際会議において、発表・議論・情報交換などを行った。
- 
- H24-25
- ◎ 海洋地球研究船「みらい」、北海道大学水産学部練習船「おしよろ丸」、カナダ沿岸警備隊砕氷船による現場観測・係留系設置/回収作業・バイオリギングなど観測研究の実施。
  - ◎ 観測と連携した北極海生態系モデルの高精度化。
- H26-27
- ◎ 係留系及びバイオリギングによる観測研究の継続
  - ◎ 北極海生態系モデルを用いた将来予測実験
- 
- H27
- ◎ 研究成果や観測データのとりまとめと、公表



## H24 GRENE北極研究事業(基盤として)による 海洋地球研究船「みらい」北極観測航海

GRENE北極研究事業では、急変する北極気候システムの変動状況を総合的に把握し、北極気候システムの変化が我が国や全球にもたらす影響を評価することを目的とした研究課題による共同研究を実施します。観測による実態の把握やプロセスの解明などを行い、それらの結果を気候変動予測モデルに反映し予測モデルの高度化・精緻化を図ります。そして、我が国の将来ビジョンにも深く関わるものとして「北極研究戦略小委員会」が定めた下記の4つの戦略研究目標の達成に向け、課題間で連携を取り合いながら、この共同研究事業を実施していきます。

- ① 北極域における温暖化増幅メカニズムの解明
- ② 全球の気候変動及び将来予測における北極域の役割の解明
- ③ 北極域における環境変動が日本周辺の気象や水産資源等に及ぼす影響の評価
- 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

(GRENE北極研究事業HPの「本事業について」を参照)

---

本戦略目標達成のために必要な基盤の一つとして、海洋地球研究船「みらい」による北極海航海を実施します。本航海では、GRENE北極研究事業の採択課題からの申請に基づき、以降に記す研究課題に関する観測航海を行います。また更なる課題間連携を推進し、戦略研究目標の達成に貢献します。

## H24 GRENE北極研究事業(基盤として)による 海洋地球研究船「みらい」北極観測航海 参加課題・観測内容

### 課題ID-3: 北極温暖化のメカニズムと全球気候への影響: 大気プロセスの包括的研究

- ・ スカイラジオメーターによるエアロゾル観測(非乗船)

### 課題ID-5: 北極域における温室効果気体の循環とその気候応答の解明

- ・ 大気中のCO<sub>2</sub>などの温室効果気体の濃度、同位体の測定、  
及び表面海水中のpCO<sub>2</sub>、全炭酸、溶存酸素、Chl-*a*などの測定

(乗船研究者1名)

### 課題ID-6: 北極海環境変動研究: 海水減少と海洋生態系の変化

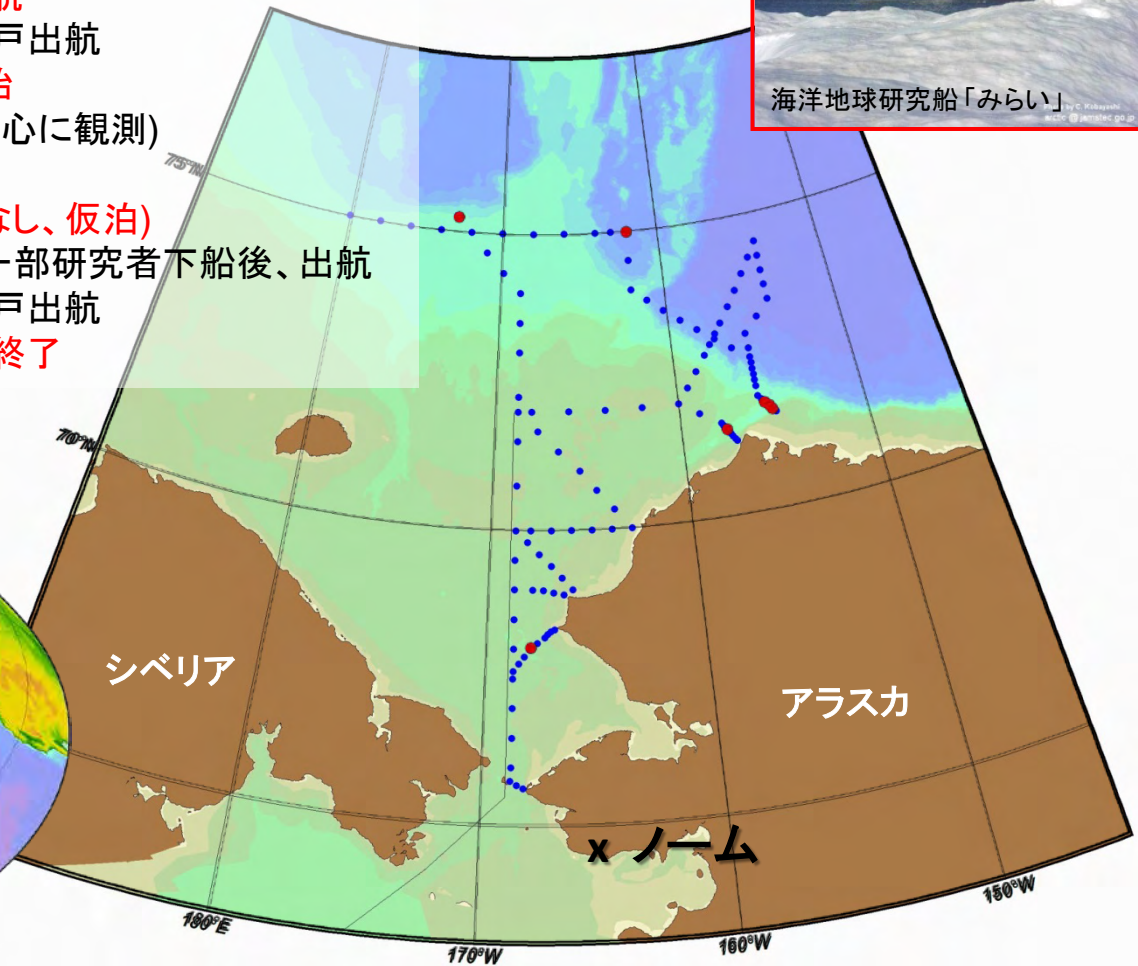
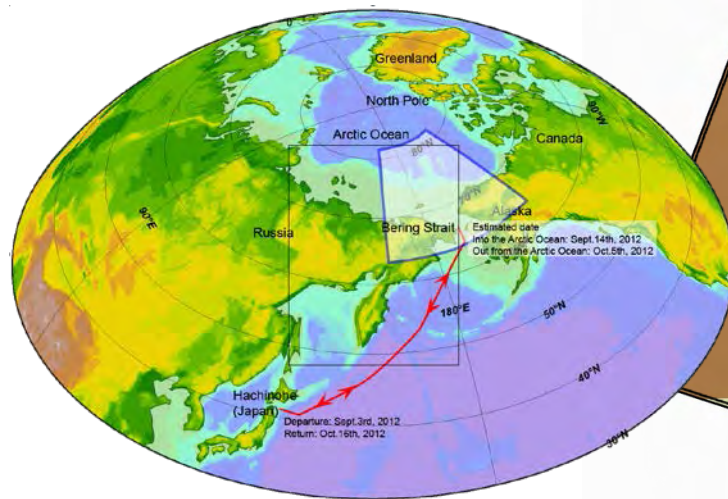
- ・ CTD/採水観測による水温・塩分・溶存酸素・栄養塩・アルカリ度・全炭酸・Chl-*a*・  
基礎生産・微量金属・溶存有機物・微生物群衆等の観測/試料採集/分析
- ・ プランクトンネットによる動物プランクトンなどの観測
- ・ 分光光度計、後方散乱計、粒子計測装置などによる海水中の光学観測
- ・ マルチプルコアラーによる海底堆積物採取及び間隙水の化学分析
- ・ 基礎生産、脱窒アナモックス、微生物群衆などに関する培養実験
- ・ SOAR・シーロメーター・総合気象観測装置による航路上の一般気象観測
- ・ 表層水連続モニタリング(水温・塩分・溶存酸素・全炭酸・pCO<sub>2</sub>・Chl-*a*)
- ・ 海獣・海鳥の目視観測
- ・ 係留系の回収、設置 など

(乗船研究者 20名)



## H24 GRENE北極研究事業(基盤として)による 海洋地球研究船「みらい」北極観測航海

- H24.09.03 関根浜にて「みらい」乗船、出航
- H24.09.04 八戸入港、諸作業終了後 八戸出航
- H24.09.14頃 **ベーリング海峡で観測開始**  
(チャクチ海陸棚域、陸棚斜面域を中心に観測)
- H24.10.04 ベーリング海峡で観測終了
- H24.10.05 **アラスカ州ノーム寄港(着岸なし、仮泊)**  
アイスパイロット及び一部研究者下船後、出航
- H24.10.16 八戸入港、諸作業終了後 八戸出航
- H24.10.17 関根浜入港、下船、観測航海終了



## H24 GRENE北極研究事業による 海洋地球研究船「みらい」北極観測航海

観測実施時期：H24.9.03～10.17

主たる対象海域：チャクチ海・カナダ海盆



## H25海洋地球研究船「みらい」北極航海

観測実施時期：H25.08.下旬～10.下旬(案)

主たる対象海域：チャクチ海・カナダ海盆

※ JAMSTECによる実施

相乗り課題として公募に応募して参加

## H25北海道大学水産学部練習船「おしよろ丸」

観測実施時期：H25.6.14～8.06(案)

主たる対象海域：ベーリング海・チャクチ海

※ 本事業基盤もしくは課題から運航費分担を予定

- ・ CTD/採水観測、基礎生産、動植物プランクトンの観測
- ・ 底棲性魚類、浮遊性魚類の動態の定性的・定量的調査  
(群集構造、食物関係等の実態把握と、過去の観測との比較)
- ・ バイオロギング

トロールによる魚類調査



アラスカ

北海道大学水産学部附属練習船  
「おしよろ丸」

