

# 北極域研究船検討会 (第1回) ご説明資料

平成28年11月1日  
海洋研究開発機構  
北極環境変動総合研究センター

1. 北極で活動する主な観測船等（欧米及びアジア諸国）
2. 北極で活動する主な観測船等の詳細
3. 各国の観測船等に係る状況まとめ
4. 我が国の北極研究における北極域研究船の役割例
5. 北極域研究船で実施することが考えられる研究テーマ例
6. 北極域研究船が備えるべきと考えられる機能と設備例

# 1. 北極で活動する主な観測船等（欧米）

| 所有国    | 船名                                | 所有機関                  | 建造年         | 全長 (m) | 排水量 (t)       | 砕氷能力 (m*kt) | 船員数 | その他乗員数 | ヘリ搭載   | 目的     | 主な特徴                            |
|--------|-----------------------------------|-----------------------|-------------|--------|---------------|-------------|-----|--------|--------|--------|---------------------------------|
| 米国     | Healy                             | アメリカ沿岸警備隊             | 1999        | 128.0  | 16,257        | 1.4*3       | 19  | 116    | 2      | 観測資源救助 | 別途詳細                            |
|        | POLAR STAR                        | アメリカ沿岸警備隊             | 1976        | 122.0  | 13,842        | 1.8*3       | 15  | 172    | 2      | 輸送観測   | ・両極（北・南）活動<br>・2012年に再生工事済み     |
|        | Sikuliaq                          | アメリカ国立科学財団（運航：アラスカ大学） | 2014        | 79.6   | 3,724         | 0.8*2       | 22  | 24     | —      | 観測教育   | 別途詳細                            |
| カナダ    | Amundsen                          | カナダ沿岸警備隊              | 1979        | 98.2   | 5,911         | 1.0*3       | 31  |        | 1      | 観測     | ・ムーンプール設備<br>・運航計画はArcticNetが策定 |
|        | Louis St. S-Laurent               | カナダ沿岸警備隊              | 1969        | 119.8  | 15,324        | 1.2*3       | 46  |        | 2      | 救助観測   | ・2017年廃船（代船建造予定）<br>別途詳細        |
|        | Sir Wilfrid Laurier               | カナダ沿岸警備隊              | 1986        | 83     | 3,812 (gross) |             | 17  | 10     | 1      | 救助観測   |                                 |
| スウェーデン | oden                              | スウェーデン海事局             | 1988        | 107.8  | 12,929        | 1.9*3       | 15  | 65     | 可(数不明) | 観測     | ・両極（北・南）活動<br>・代船の検討開始          |
| ノルウェー  | Kronprins Haakon<br>(新規建造中)       | ノルウェー極地研究所（運航：IMR）    | 2017 (予定)   | 100.0  | 9,000 (gross) | 1.0*5       |     | 55     | 1      | 資源観測   | 別途詳細                            |
| ロシア    | Academic Fedorov                  | 北極南極研究所               | 1987        | 141.0  | 16,200        | 1.0*2       | 80  | 172    | 2      | 資源観測   | ・両極（北・南）活動                      |
|        | Akademik Tryoshnikov              | 北極南極研究所               | 2012        | 133.6  | 16,539        | 1.1*2       | 60  | 80     | 2      | 観測     |                                 |
| イギリス   | Sir David Attenborough<br>(新規建造中) | NERC(イギリス自然環境研究会議)    | 2019 (進水予定) | 130.0  | 13,000        | 1.0*3       |     | 60     | 1      | 観測     | ・両極（北・南）活動<br>・ムーンプール設備         |
| ドイツ    | Polarstern                        | アルフレッド・ウェグナー極地海洋研究所   | 1982        | 118.6  | 17,300        | 1.5*5       | 44  | 50     | 2      | 観測     | ・両極（北・南）活動<br>別途詳細              |
| フランス   | Astrolabe                         | P&O Maritime Services | 1988        | 65.5   | 1,700         | —           | 12  | 35     | 2      | 輸送観測   | ・両極（北・南）活動                      |
| スペイン   | Hesperides                        | スペイン海軍                | —           | 82.5   | 2,665         | 0.4*5       | 58  | 30     | 1      | 輸送観測   |                                 |

# 1. 北極で活動する主な観測船等（アジア諸国）

| 所有国 | 船名          | 所有機関                       | 建造年         | 全長 (m) | 排水量 (t) | 碎氷能力 (m*kt) | 船員数    | その他乗員数 | ヘリ搭載 | 目的   | 主な特徴  |
|-----|-------------|----------------------------|-------------|--------|---------|-------------|--------|--------|------|------|---|
| 中国  | 雪龍          | 中国極地研究所                    | 1993        | 167.0  | 21,250  | 1.1*1.5     | 34     | 128    | 1    | 資源観測 | ・1993年にウクライナで建造されたが、翌年、中国が購入後、極域用観測船として改造<br>・両極（北・南）活動 |
|     | 新規建造予定      | 中国極地研究所                    | -           | 120.0  | 12,000  | 1.5*2-3     | 90（定員） |        | 2    | 資源観測 | ・2016年末に着工予定？   |
| 韓国  | ARAON       | 韓国極地研究院                    | 2009        | 109.5  | 9,071   | 1.0*3       | 25     | 60     | 1    | 観測資源 | ・両極（北・南）活動<br>別途詳細                                      |
|     | 新規建造予定（未着工） | -                          | -           | -      | -       | -           | -      | -      | -    | -    | ・2013年7月25日に新たな碎氷研究船の建造計画を盛り込んだ「北極総合政策推進計画」を発表          |
| インド | 新規建造予定（未着工） | ministry of Earth Sciences | -           | -      | -       | -           | -      | -      | -    | 観測   | ・2013年に、碎氷船建造計画を発表<br>・両極（北・南）観測                        |
| 日本  | みらい         | 海洋研究開発機構                   | 1997 (1970) | 128.5  | 8,687   | -           | 34     | 46     | -    | 観測   | ・耐氷船<br>別途詳細  |
|     | しらせ         | 防衛省海上自衛隊                   | 2009        | 138.0  | 12,650  | 1.5*3       | 175    | 80     | 3    | 輸送   | ・南極観測支援（人員・物資輸送）<br>別途詳細                                |

## 2. 北極で活動する主な観測船等の詳細

Healy (米)



Sikuliaq (米)



Louis S. St-Laurent (加)



Polarstern (独)



しらせ (日)



みらい (日)



アラオン (韓)



写真：各機関ウェブサイトより

# (参考) ポーラークラスについて

| Polar Class |   |             |   |
|-------------|---|-------------|---|
| 等級          | 定義  |             |   |
| PC1         | 全ての極地氷水域を通年航行する極地氷海船                        |             |   |
| PC2         | 中程度の厳しさの多年氷が存在する氷水域を<br>通年航行する極地氷海船         | しらせ         |   |
| PC3         | 多年氷が一部混在する二年氷の中を通年航行<br>する極地氷海船             |             |   |
| PC4         | 多年氷が一部混在する厚い一年氷の中を通年<br>航行する極地氷海船           |             |   |
| PC5         | 多年氷が一部混在する中程度の厚さの一年氷<br>の中を通年航行する極地氷海船      | Class-NK    |   |
| PC6         | 多年氷が一部混在する中程度の厚さの一年氷<br>の中を夏季又は秋季に航行する極地氷海船 | NK-IA-Super | 碎氷船の支援無しに厳しい海氷域を航行する<br>能力を有する  |
| PC7         | 多年氷が一部混在する薄い一年氷の中を夏季<br>又は秋季に航行する極地氷海船      | NK-IA       | 碎氷船の支援のもとに厳しい海氷域を航行す<br>る能力を有する   |
|             |   | NK-IB       | 必要に応じて碎氷船の支援を受けることによ<br>り、穏やかな海氷域を航行する能力を有する。   |
|             |   | NK-IC       | 必要に応じて碎氷船の支援を受けることによ<br>り、軽い（航行が容易な）海氷域を航行する<br>能力を有する                                    |
|             |   | NK-ID       | 鋼船で一般海域を航行できる構造強度を有し、<br>耐氷補強は行われていないものの、非常に軽<br>い（非常に航行が容易な）海氷域を自船の推<br>進システムで航行する能力を有する |

ポーラークラスは、国際船級協会連合  
(IACS) により制定

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| 多年氷 | 二年目の発達サイクルを終えて存続した浮氷     |
| 二年氷 | 一年氷がとけずに二年目の発達サイクルに達した浮氷 |
| 一年氷 | 最初の年間発達サイクルにある浮氷         |

## 2. 北極で活動する主な観測船等の詳細

| 船名       |    | Healy (米国)   |  | Sikuliaq (米国)                            |
|----------|---|--|---|--|
| ポーラークラス  |   | PC 2   |   | PC 5                                     |
| 巡航速度     |    | 12ノット (Max 17ノット)                                      |   | 11ノット (Max 14.2ノット)                      |
| 航続距離     |    | 情報無し   |   | 45日 (11ノットで9,000マイル)                     |
| 主な観測設備   | ラボスペース  | 有り   |   | 有り                                       |
|          | Hydrography観測機器   | 電気伝導度水温水深 (CTD)・採水/投下式水温水深計 (XBT) /音響ドップラー流向流速計 (ADCP) |   | CTD・採水/XBT/ADCP                          |
|          | 海上気象  | 一般海上気象   |   | 一般海上気象                                   |
|          | Geology観測   | ボトムプロファイラー、サブボトムプロファイラー、エコーサウンダー                       |   | マルチナロービーム測深器、サブボトムプロファイラー                |
|          | その他   |  |   |  |
|          | 設備など  | Aフレーム (振り出し式) クレーン、ピストンコアリング可能、コンテナ搭載、ヘリコプター           |   | Aフレームクレーン                                |
| 推進方式     |   | 固定ピッチプロペラ×2軸   |   | アジマス (旋回式) スラスター×2基                      |
| 機関       |   | ディーゼル機関×4基 計34,560kW                                   |   | ディーゼル機関×4基 計5,750BHP (4,290kW) (+発電機あり?) |
| 傭船や相乗り情報 | JAMSTECでは、アメリカの研究者が行う北極海での観測研究に共同研究と言う形で参加(2005, 2011年)。<br>ともに分担金(傭船費)は発生せず、こちらの旅費や機材輸送に係る実費のみ。<br>乗船するためには、前年度(もしくはそれ以前)から共同研究相手と話し合っておく必要がある。<br>ただ、急なリクエストにも可能な範囲で柔軟に対応してくれる場合あり。 |  |   | 研究者のネットワークによる相乗り乗船は可能との情報有り。             |

## 2. 北極で活動する主な観測船等の詳細

| 船名       | Louis S. St-Laurent (カナダ)   |                       | Polarstern (ドイツ)  |
|----------|---|-----------------------|---|
| ポーラークラス  |    | PC 2 (Arctic Class 4) |    |
| 巡航速度     |   | 16ノット (Max20ノット)      | 16ノット   |
| 航続距離     |   | 23,000マイル             | 19,000マイル   |
| 主な観測設備   | ラボスペース  | 有り                    | 有り  |
|          | Hydrography観測機器   | CTD・採水/XBT/ADCP       | CTD・採水/XBT/ADCP   |
|          | 海上気象  | 一般海上気象                | 一般海上気象  |
|          | Geology観測   | ?                     | ハイドロスウェーブ、サブボトムプロファイラー、船上重力計、エコーラウンド  |
|          | その他   |                       |   |
|          | 設備など  | ヘリコプター                | Aフレームクレーン、ピストンコアリング可、ヘリコプター   |
| 推進方式     | 固定ピッチプロペラ×3軸  |                       | 可変ピッチプロペラ×2軸  |
| 機関       |   |                       | ディーゼル機関×4基 計14,000kW  |
| 傭船や相乗り情報 | JAMSTECが砕氷船航海に参加する場合は、カナダ海洋科学研究所(IOS/DFO)と調整し、JAMSTECとDFOとの間でMOUに基づくIAを結んで実施。乗船のためには、航海の分担金(傭船費)の形で、必要日数に応じた費用を支払う必要があり、本船の場合は、1日当たりCAN\$ 95K(2014年実績)程度。航海に参加する場合には、前年度の1月頃にはIOS/DFOとの間で計画策定の話し合いを行い、2月から始まるDFOでの計画立案に提案していく必要がある。 |                       | アルフレッドウェグナー研究所(AWI)が行う航海に共同研究や相乗りの形で参加することができる。分担金(傭船費)などは発生せず、旅費・機材輸送費など実費のみで参加可能。<br>本船の航海は、数年前から計画立案が始まるため、その段階で加わっていれば円滑な乗船が可能であるが、遅くとも前年のPlanning meetingまでにはAWIの研究者と合意できている必要がある。 |

## 2. 北極で活動する主な観測船等の詳細

|          |   |  |  |
|----------|---|--|--|
| 船名       |  | Araon (韓国)                                 | K.Haakon (ノルウェー) ※建造中                    |
| ポーラークラス  |   | PC 4.5                                     | PC 3                                     |
| 巡航速度     |   | 12ノット (Max16ノット)                           | 情報無し                                     |
| 航続距離     |   | 20,000マイル                                  | 15,000マイル                                |
| 主な観測設備   | ラボスペース  | 有り   | 有り                                       |
|          | Hydrography観測機器   | CTD・採水/XBT/ADCP                            | CTD/採水・XBT                               |
|          | 海上気象  | 一般海上気象                                     | 一般海上気象                                   |
|          | Geology観測   | マルチナロービーム測深器、マルチチャンネル音波探査システム (MCS) 、船上重力計 | マルチビーム測深器（浅、中、深）測深器、サブボトムプロファイラー、エコーラウンド |
|          | その他   |  | ソナー                                      |
|          | 設備など  | Aフレームクレーン、ピストンコアリング可、無人探査機 (ROV) 、ヘリコプター   | ムーンプール、AUV・ROV運用可、ヘリコプター                 |
| 推進方式     |   | アジマススラスター×2基                               | アジマススラスター×2基                             |
| 機関       |   | ディーゼル機関 5,000kW×2基                         | ディーゼル機関×4基 計13,500kW                     |
| 傭船や相乗り情報 | 研究者のネットワークによる相乗り乗船は可能との情報有り。  |  |  |

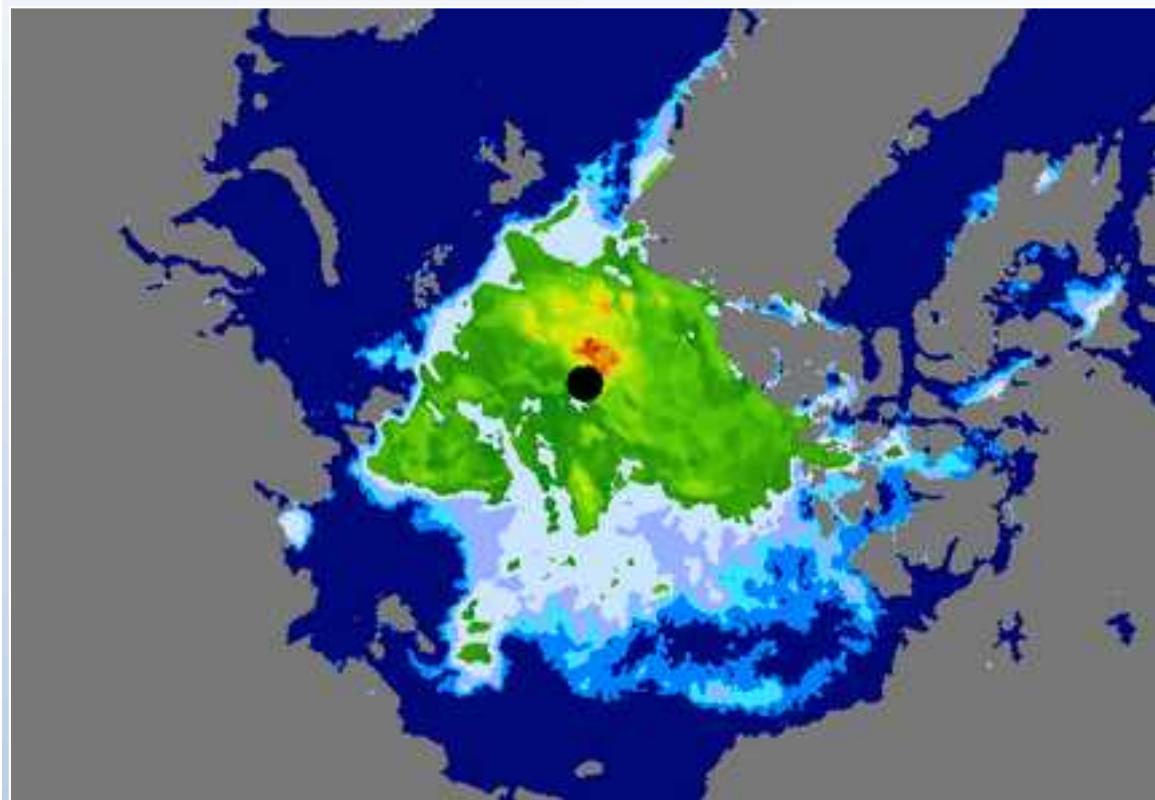
## 2. 北極で活動する主な観測船等の詳細

| 船名       |  | しらせ (日本)<br>PC 2<br>15ノット (Max 19.2ノット)   |  | みらい (日本)<br>PC 7<br>16ノット (Max 18ノット)   |
|----------|---|---|---|---|
| ポーラークラス  |   |   |   |   |
| 巡航速度     |   |   |   |   |
| 航続距離     |   | 約25,000マイル (15ノット)                        |   | 約12,000マイル  |
| 主な観測設備   | ラボスペース  | (コンテナ搭載)                                  |   | 有り  |
|          | Hydrography観測機器   | XBT/ADCP                                  |   | CTD・採水XBT/ADCP  |
|          | 海上気象  | 一般海上気象                                    |   | 一般海上気象/ドップラーレーダ   |
|          | Geology観測   | マルチナロービーム測深器                              |   | マルチナロービーム測深器、サブボトムプロファイラー、船上重力計   |
|          | その他   |   |   |   |
|          | 設備など  | 係留系運用可、ヘリコプター搭載                           |   | Aフレームクレーン、ピストンコアリング可  |
| 推進方式     |   | 固定ピッチプロペラ×2軸                              |   | 可変ピッチプロペラ×2軸  |
| 機関       |   | ディーゼル機関×4基 (電気推進)<br>30,000SBP (22,000kW) |   | ディーゼル機関 1,838kW×4基<br>推進電動機 700kW×2基  |
| 傭船や相乗り情報 |   |   |   | 基本的に運航スケジュールが空いており、JAMSTECが受託できる趣旨の航海であれば、運航費の負担があれば傭船可能。費用は傭船の目的や依頼元に応じて算出。<br>通常の公募航海における外国人の乗船については、日本人との同行であれば可能であり、特別な分担金等は不要。 |

### 3. 各国の観測船等に係る状況まとめ

- ◆ 主な砕氷船は、北極・南極の両極で活用。さらに、当機構の独自調査によると、韓国、中国の砕氷船は、「みらい」とほぼ同じ季節（夏季）に同じような海域で活動している。
- ◆ 保有機関との共同研究等により乗船が可能な船舶が多数
- ◆ 最近の新造船は砕氷能力だけではなく、定点保持機能など、観測船としての機能も重視する傾向
- ◆ 中国の新砕氷船は2016年末に建造に着手するとの情報あり。雪龍よりはやや小型の船体になるようだが、ポーラークラス3程度で雪龍よりも強力な砕氷能力を有する見込み（1.5m/2-3knot）。
- ◆ 韓国も近々新砕氷船の建造が正式決定するとの情報あり（2021年完工？）。

# (参考) ポーラークラス5程度の場合の航行範囲例



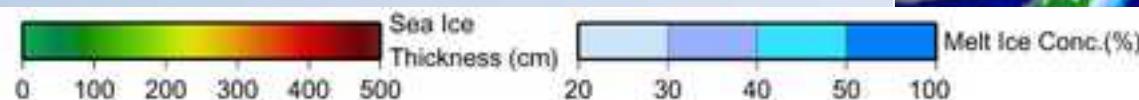
↑ 2015年8月（夏季）：

コース次第で北極点近辺まで航行可能

◆係留系等の設置・回収

◆ヘリコプター、無人航空機（UAV）、自律型無人潜水機（AUV）等による海氷  
(あるいは海氷下) 観測

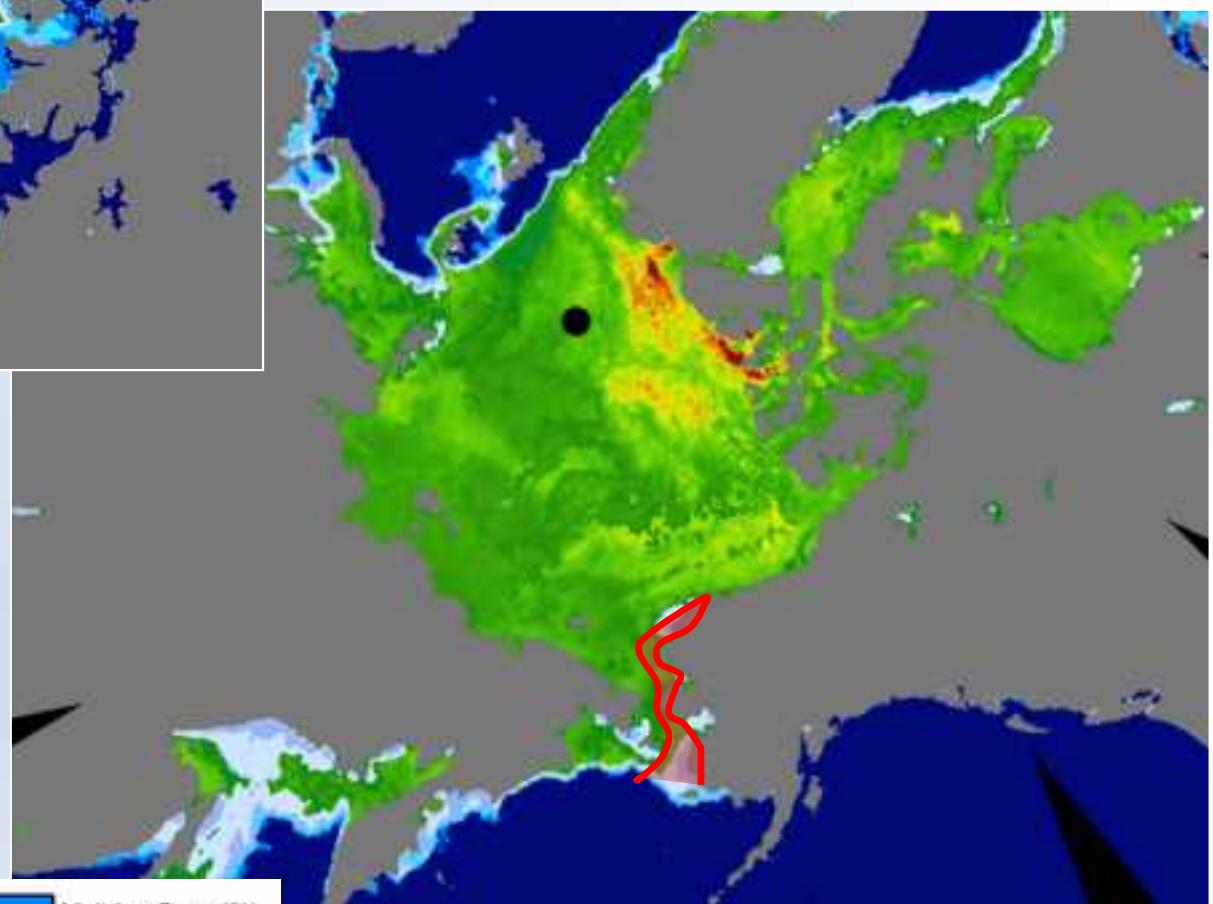
◆その他各種観測



↓ 2016年2月（冬季）：

コース次第でベーリング海峡からアラスカ沿岸まで航行可能（或いは大西洋側から航行の可能性も視野）

- ◆ヘリコプター、UAV、AUV等による海氷（あるいは海氷下）観測
- ◆その他各種観測



## 4. 我が国の北極研究における北極域研究船の役割例

- ◆近年、北極海では、温暖化による海氷の減少に伴う北極航路の利用や海底資源開発の可能性が高まる一方で、これらの開発による環境の悪化や気候変動の進行による影響の深刻化が懸念
- ◆持続的な北極域の利活用を実現していくためには、環境変動に関する実態を正確に把握し理解するとともに、将来予測を高度化していく必要があるが、そのためには北極域の大半を占める北極海の観測研究を大きく進展させることが必要不可欠
- ◆「みらい」では、主として北部太平洋、ベーリング海等の北極海周辺海域から北極海太平洋側の夏季開氷域を対象として、海洋物理、生物地球化学的な観測研究を実施しており、北極海における低気圧活動の活発化等の重要な成果を創出してきた。しかしながら、氷海での活動は困難であり、「我が国の北極政策」において謳われている「北極域研究船」として位置づけるには、北極海における活動能力が不足
- ◆北極海において「みらい」を上回る活動能力を有する「北極域研究船」を建造し、「北極域国際研究プラットフォーム」として、これまで以上にPAGやMOSAiC等の「国際的な北極域観測計画」の進展に資する観測研究等を実施することにより、北極域に係る環境変動の実態把握と将来予測の高度化に貢献するとともに、ACオブザーバ国である我が国のプレゼンスを向上

## ◆我が国の北極政策（平成27年10月16日、総合海洋政策本部決定）

### 4 具体的な取組（1）研究開発 うち「北極域研究船」

「自律型無人潜水機（AUV）等を用いた国際的な北極域観測計画への参画を可能とする機能や性能を有する、新たな北極域国際研究プラットフォームとしての北極域研究船の建造に向けた検討を行う。」

## ◆国際的な観測プロジェクト例

### □ PAG : Pacific Arctic Group

日、米、露、加、韓、中の研究機関が参加する太平洋側北極海の観測研究をコーディネートする研究枠組みであり、IASCの元で組織されている。現議長はJAMSTECの研究者が務める。

### □ MOSAiC : Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate

北極気候研究のための学際的漂流観測プロジェクトで、IASCの大気WG及び海洋WGが主導する。日本の研究者も計画段階から深く関与しており、ドイツ、アメリカ、ロシア、ノルウェー等がそれぞれ分担をして研究を実施

## 5. 北極域研究船で実施することが考えられる研究テーマ例

◆北部太平洋、ベーリング海等の北極海周辺海域を含めた我が国の実績ある海域における観測研究を継続しつつ、「みらい」では困難であった氷海域における活動を前提とする観測研究や、北極海を航行する船舶の運用技術・建造技術の向上に資する船舶工学的な研究を実施するとした場合、具体的には次のような研究テーマが考えられる。

| テーマ    | ①温暖化によって広がる結氷・融解域における現象の解明に係る研究  | ②夏季海氷激減のメカニズム解明に係る研究  |
|--------|--|---|
| 概要     | 氷縁ブルームと海水後退／融解の影響<br>海水を介した物質循環と生物生産<br>陸棚斜面での湧昇、渦形成と陸棚水の輸送過程<br>上記過程による二酸化炭素吸収や海洋酸性化への影響<br>生態系への影響         | メルトpondの実態把握<br>海水厚分布の実態<br>海水・海洋相互作用把握                             |
| 観測データ例 | 塩分、水温、溶存酸素、栄養塩、溶存無機炭素、微量金属、pH、クロロフィル、基礎生産、ベントス・プランクトン・ネクトンの分布・組成、光環境、炭酸塩生物の殻密度、沈降粒子など                        | 氷厚、熱フラックス、海洋混合層貯熱量（水温・塩分分布）・海洋循環など（通年観測が必要。特に冬期のデータは不足）             |
| 観測機器例  | 電気伝導度水温水深（CTD）採水装置、表面海水連続測定装置、各種化学分析装置、プランクトンネット、一般海上気象観測装置、セジメントラップ（係留）、マルチプルコアラー、ビームトロール、ドレッジ、無人探査機（ROV）など | 電磁誘導式（EM）氷厚計、氷厚計等の係留系、CTD採水装置、表面海水連続測定装置、一般海上気象観測装置、ドップラーレーダー、ROVなど |

## 5. 北極域研究船で実施することが考えられる研究テーマ例

| テーマ    | ③北極海航路の活用に資するための海氷予測の高度化等に係る観測研究                                  | ④氷海航行する船舶の建造技術の高度化に資する船体挙動、着氷等の船舶工学的モニタリング研究 |
|--------|---|--|
| 概要     | 海氷域における季節ごとの氷状と氷厚の観測による（リアルタイム）データ発信と海氷状況の実例蓄積<br>定期的な気象観測・高層気象観測 | 船体モニタリング<br>水中（船底）の海氷挙動モニタリング                |
| 観測データ例 | 一般海上気象、高層気象、氷厚、氷状、エアロゾル   | 船体構造材の歪み、船体運動、衝撃、着氷状況、氷破壊挙動                  |
| 観測機器例  | 一般海上気象観測装置、EM氷厚計、ラジオゾンデ、エアロゾル分析装置など                               | ひずみ計、水中カメラ、飛沫計、加速度計、舵角度計など                   |

| テーマ    | ⑤北極古海洋研究   | ⑥北極域のテクトニクスの解明に係る研究  |
|--------|--|--|
| 概要     | 氷期間氷期変動において両極の氷床が海面変動に対し寄与した割合を解明<br>ベーリング海峡の地史の解明、ベーリング海峡通過流の気候への影響の解明  | 北極海の発達過程に伴う海洋循環の変遷・大陸氷床の発達との関係<br>熱水活動・海底地質構造の詳細を解明                                    |
| 観測データ例 | 層序、堆積物、古環境指標、海底地形、重力・磁力  | 層序、堆積物、古環境指標、海底地形、重力・磁力、水温・塩分、溶存元素   |
| 観測機器例  | 各種化学分析装置、ピストンコアラー、マルチプルコアラー、ドレッジ、マルチビーム、サブボトムプロファイラー、反射法地震探査、重力計・プロトン磁力計 | CTD採水装置、各種化学分析装置、ピストンコアラー、マルチプルコアラー、ドレッジ、マルチビーム、サブボトムプロファイラー、反射法地震探査、重力計・プロトン磁力計、ROVなど |

## 6. 北極域研究船が備えるべきと考えられる機能と設備例

- ◆「北極域研究船」としての役割を果たし、必要な観測研究を十分に実施していくためには、北部太平洋、ベーリング海等の北極海周辺海域における観測を可能としつつ、一年氷、多年氷が混在する海域において活動が可能となる耐氷性能及び一定の碎氷機能が必要
- ◆さらに、北極海観測のための特殊な設備として、氷厚、海水状況等を観測するためのヘリコプターを運用するための設備、船体の周囲を海水に囲まれても安定期に観測を実施するためのムーンプールが必要。なお、ヘリコプターの運用設備については、氷海において活動するにあたっての安全面の観点からも必要（ヘリコプター自体については適宜チャーターを想定）
- ◆「我が国の北極政策」で言及されているとおり、北極海において「自律型無人潜水機（AUV）」を活用できれば、塩分、水温、溶存酸素、海水下の画像、海底地形等の各種データの取得が可能であると考えられる。船舶側と連携した広域観測を実現することにより、各研究テーマの一層の推進に寄与
- ◆船体性能、船体設備を決定するにあたっては、「国際研究プラットフォーム」として國内外の研究者によって広く利用されること、北極海という環境からして一般的に機材交換や人員交換が容易ではないこと、観測項目が多岐に及ぶこと、昨今の諸ルール等（例えば極海コードを踏まえたエンジンの仕様など）を踏まえる必要があることなどに留意

# 6. 北極域研究船が備えるべきと考えられる機能と設備例

## 北極域研究船が備えるべき機能と設備（一覧）

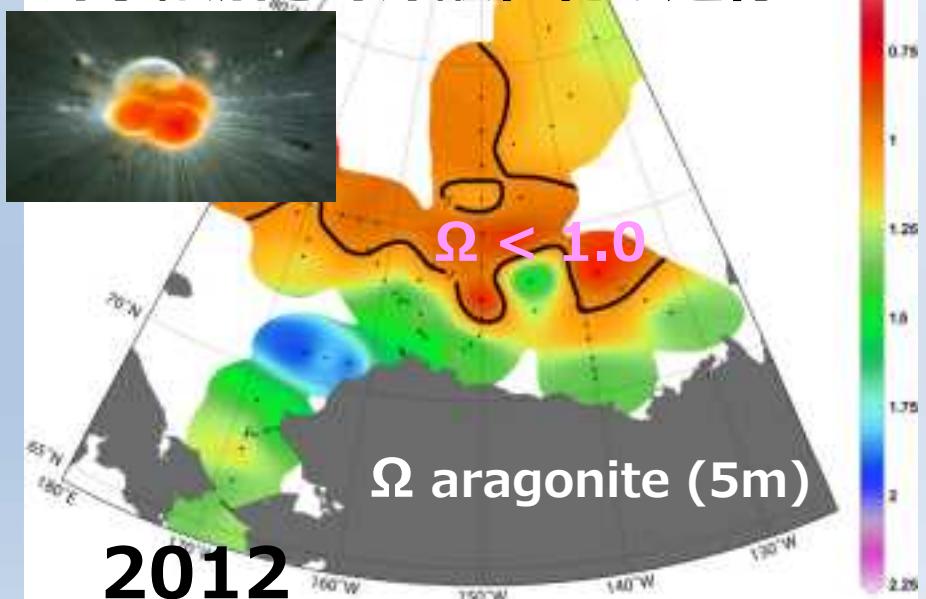
| 観測機器   | 船体性能  | 基本設備   |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 海洋物理・化学・生物学、生物地球化学的観測装置<br/>フルデプスCTD/採水装置、表面海水連続測定装置、各種化学分析機器、音響ドップラーフロー流速計(ADCP)、プランクトンネット、ビームトロールなど</li><li>◆ 海洋気象学的観測装置<br/>気象観測装置（大気サンプリング含む）、ドップラーレーダーなど</li><li>◆ 船舶工学的観測装置<br/><u>ひずみ計、水中カメラ、飛沫計、加速度計</u>など</li><li>◆ 海洋地質学、古環境学的観測装置<br/>ピストンコアラー、マルチブルコアラー、ドレッジ、マルチビーム、サブボトムプロファイラーなど</li><li>◆ 汎用観測設備<br/>Aフレームクレーン等各種クレーンや<br/>ワインチ、<u>作業用小型ROV</u>など</li><li>◆ 氷海観測用の設備<br/><u>氷海下観測用AUV、ムーンプール、ヘリデッキ及び格納庫</u>など</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 低燃費</li><li>◆ 効率的な作業を可能とするような各種機器、ラボの配置</li><li>◆ 各種観測作業を実施するに充分な広さの後部甲板、メインラボ（作用甲板上に設置）、多数の乗船者を受け入れるための居住空間、長期航海に対応できる倉庫類</li><li>◆ 各種規制対応<br/>環境負荷低減機能：CO<sub>2</sub>排出量低減、NO<sub>x</sub>/SO<sub>x</sub>規制対応（軽油、天然ガス利用）、船底防汚塗料等の環境対応型化、バラスト水管理条約対応（処理装置搭載）、油・汚水・廃物汚染防止措置</li><li>◆ 消音、振動・騒音低減機能：制振及び防音措置、消音装置搭載</li><li>◆ 極海コードに応じた航行性能強化機能：耐氷構造化、復原性確保</li><li>◆ 音響通信・測位をはじめとする音響機器のための、広帯域における静寂な水中放射雑音特性</li><li>◆ マルチ機器運用を支える、作業監視のための良好な視界</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>◆ 船位保持システム（DPS）ならびにジョイスティック操船装置</li><li>◆ 精度の高い音響測位装置</li><li>◆ 高精度衛星測位装置</li><li>◆ インターネット環境完備</li><li>◆ 船底機器のメンテナンスや換装を容易にするドロップキールの採用</li><li>◆ シンカー等の重量物の集中設置に耐える強度の高いデッキ</li><li>◆ 多目的運用対応の着揚取デッキ：フラットで海水打ち込みの少ない乾舷を確保しつつも、揚取等の状況によっては低乾舷対応可能な後部デッキ・重量機器デッキ間移動リフタ装備</li><li>◆ 動搖の少ない船体：航走時から微速・停船時まで対応するロール抑制装置</li><li>◆ AUV運用や観測機器プラットフォームの運用に十分な着揚取機器（船尾および舷側からのヒーブモーション制御付き着揚取装置）</li></ul> |

# (参考)「みらい」の観測による研究成果の一例

海洋地球研究船「みらい」は、耐氷機能をもつ  
北極海観測を実施する我が国唯一の観測船  
**就航後（1997年）14回の北極海観測を実施**



## 海氷融解と海洋酸性化の進行



## 北極気象が日本に与える影響

Inoue et al., J. Climate, 2012 (JAMSTEC 2012年2月1日プレスリース)

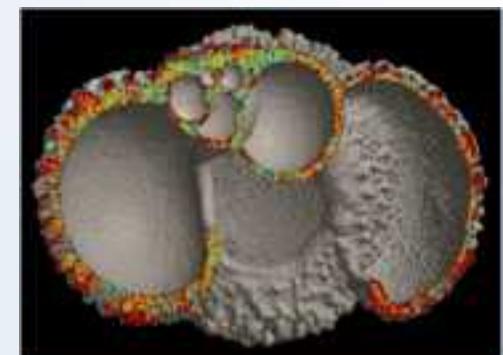
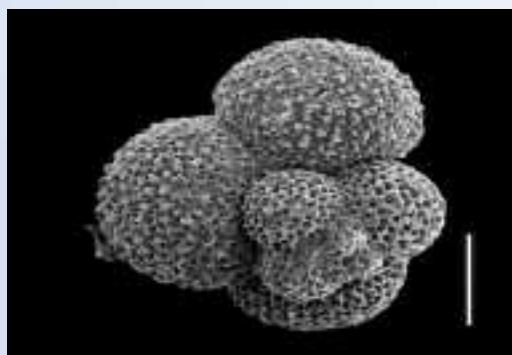
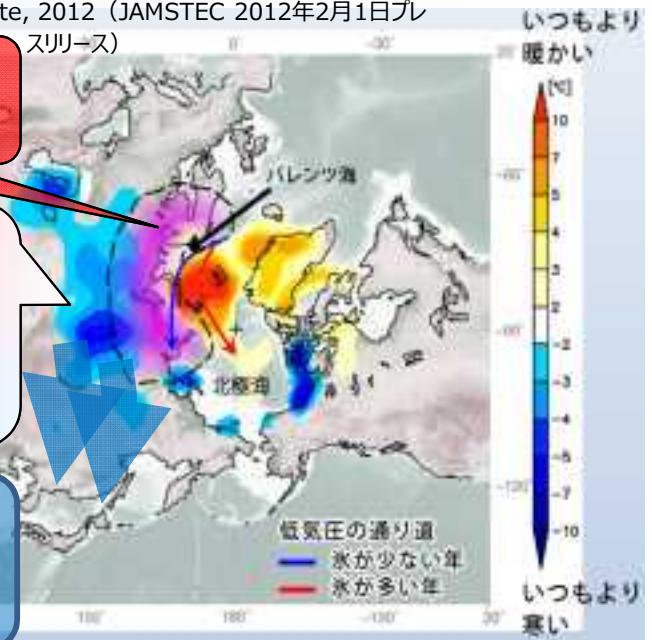
海氷が多い年は大陸側を進んでいた低気圧(青矢印)が、海氷が減少したため北寄りにコースが変わった(赤矢印)。

低気圧が北にずれることで、北極海域は暖気が入り温暖化する。一方で、大陸側では冷たいシベリア高気圧の勢力が拡大して、冷たい空気が溜まりやすくなる。

“Warm Arctic - Cold Siberia”

近年の  
日本の寒冬・豪雪

(2005/06豪雪の写真)



An aerial photograph of a vast, frozen lake or sea under a dramatic sunset sky. The ice is broken into large, irregular floes of varying shades of blue, white, and grey. The horizon line is visible in the distance where the icy surface meets a sky filled with wispy clouds. The sun is positioned low on the horizon, casting a bright, warm glow that reflects off the ice and illuminates the clouds with shades of orange, yellow, and pink.

ありがとうございました。