

## 海水変動を軸とした両極の環境変動の解明

田村岳史<sup>1</sup>、溝端浩平<sup>2</sup>、渡邊英嗣<sup>3</sup>、三瓶真<sup>4</sup>、山本正伸<sup>4</sup>、野村大樹<sup>4</sup>、西岡純<sup>4</sup>、渡邊豊<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 国立極地研究所

<sup>2</sup> 東京海洋大学

<sup>3</sup> 海洋研究開発機構

<sup>4</sup> 北海道大学

### Interpretation of both-polar environmental variability through the investigation of sea ice variability

Takeshi Tamura<sup>1</sup>, Kohei Mizobata<sup>2</sup>, Eiji Watanabe<sup>3</sup>, Makoto Sampei<sup>4</sup>, Masanobu Yamamoto<sup>4</sup>, Daiki Nomura<sup>4</sup>, Jun Nishioka<sup>4</sup>, Yutaka Watanabe<sup>4</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Polar Research

<sup>2</sup>Tokyo Univ. of Marine Sci. and Tech.

<sup>3</sup>JAMSTEC

<sup>4</sup>Hokkaido Univ.

Sea ice area has been continuously monitored by satellite observations since 1970's. Long-term record of sea ice area to date reveals prominent difference between sea ice areas in the Arctic Ocean and the Southern Ocean. Drastic sea ice reduction has been observed, especially after 1990's in the Arctic Ocean, while sea ice area has gradually increased in the Southern Ocean. Although sea ice variability is considered to be the response to recent climate change, no detailed mechanisms controlling these different results is explained. To understand sea ice variability, which is one of the key mechanisms for global climate variability, the integrated/multidisciplinary investigation is quite indispensable for both polar oceans, where shows different sea ice dynamics.

Sea ice variability is affected by the variability of atmosphere, ice sheet and ocean. Also sea ice variability modulates the variability of atmosphere, ice sheet, ocean and ecosystems. The atmosphere-ice-ocean system with their complicated interaction is still unclear, even the research for each process has been carried out. Resolving the mechanisms of this complicated system could contribute to forecasts of climate variability/weather/ice-navigation and conservation of ecosystem. However, few research groups cannot do this kind of effort. Hence, interdisciplinary and comprehensive research activity is needed.

Until now, the investigations in both polar oceans using available satellite observations, numerical simulation, and ice-strengthened vessel have been conducted in Japan. However, observations of the atmosphere above sea ice, the ocean underneath sea ice and ice sheet close to sea ice are big challenges for us due to the existence of sea ice. To overcome this situation, installation of Japanese own icebreaker, which can conduct direct measurements in sea ice area, is most effective solution.

Currently, Japanese research activities are usually conducted on the other country's icebreaker because Japan does not have our own icebreaker. However, the utilization of academic icebreaker will enable us to conduct interdisciplinary observational research covering the atmospheric science, glaciology, oceanography, and submarine geology. Furthermore, interdisciplinary observational research with icebreaker in both polar oceans will contribute to the interpretation of earth environmental variability through the investigation of sea ice variability. Installation of icebreaker, which is needed for breakthrough in polar science and the study of climate change, will open the door which leads to a new stage of global climatic and environmental science.

1970年代に衛星観測が始まって以来、海氷の面積については継続的なモニタリング観測が行われてきたが、両極の海氷面積の変動には大きな違いが生じている。北極においては、特に90年代以降に顕著なように、大幅な海氷面積の減少が観測され、南極においては、全体としてゆるやかな増加傾向にある。海氷変動は近年の気候変動の応答として捉える事ができるが、何故、両極においてこれほどの差が生じるのであろうか。全球気候変動の要である海氷変動の解明のためには、海氷の動態が異なる両極での取り組みが不可欠である。

海氷の変動は、大気の変動・氷床の変動・海洋の変動からの影響を受け、同じく大気・氷床・海洋の変動に加えて生態系の変動にも影響を与える。各プロセスに対する研究は進んできたが、海氷によって複雑化する各プロセス間の相互作用を含む「大気-氷床-海氷-海洋システム」は未解明の領域である。これらを明らかにすることが

できれば、気候変動予測・天気予報・氷海航行情報・生態系保全等の将来予測の分野に貢献する事ができる。しかしながら、現在まで行われてきたように、個々の研究分野による取組では不可能であり、分野横断型で包括的に取り組む必要がある。

これまでも既存の衛星観測・数値モデルによる研究・耐氷船を含む通常船舶による航海観測等により、多少の分野をまたいだ相互作用の研究を含め、両極海氷域における研究は進められてきた。しかしながら、海氷そのものが観測にとっての障害となり、海氷直上の大気の観測・海氷直下の海洋の観測・海氷の近隣の氷床の観測等は、他の領域における同様の観測研究と比べて大きく取り残される結果となっている。これらの問題の解決策として、学術砕氷船導入と氷海域における直接観測という選択肢が現時点では最も有効である。

独自の学術砕氷船を持たない我が国が砕氷船という共通プラットフォームを導入することによって、これまで小さな研究集団として個々の海外砕氷船の観測に対してバラバラに貢献してきた日本の研究グループが結集し、大気・海氷・海洋分野に加えて海氷変動の解明に貢献する海底地質分野を網羅する分野横断型の観測研究に取り組むことができる。また、両極での取り組みによって、海氷変動を軸とした地球環境変動の解明に貢献しうる。砕氷船導入は極域科学・気候変動研究のブレークスルーを狙うものであり、さらに全球気候環境研究を新たなステージにいざなう扉を開ける役割を果たすものである。