

バレンツ海における大西洋水の変質過程のモデリング研究

川崎 高雄^{1,2}、羽角 博康²

¹ 国立極地研究所 国際北極環境研究センター

² 東京大学 大気海洋研究所

A modeling study on the mechanism of Atlantic Water modification in the Barents Sea

Takao Kawasaki^{1,2} and Hiroyasu Hasumi²

¹ Arctic Environment Research Center, National Institute of Polar Research

² Atmosphere and Ocean Research Institute, University of Tokyo

Since the warm Atlantic Water enters to the Barents Sea, the sea ice is not found in the southern half of Barents Sea even in winter. Recent several studies show that the area of sea ice in the Barents Sea is related to the winter temperature in Japan. Thus, to examine the inflow and modification of Atlantic Water and their interannual variabilities is important for interpretation of mid-latitude climate change in the northern hemisphere. We focus on the mechanism and interannual variabilities of inflow and modification of Atlantic Water by using a realistically configured ice-ocean general circulation model. The modeled routes of Atlantic Water in the Barents Sea are captured by bottom topography and similar to routes suggested by observation and previous modeling studies (Figure 1). The cooling of Atlantic Water along its routes by the atmosphere is also reproduced in our model (Figure 2). The calculated heat flux at the Barents Sea Opening (87 TW; 1 TW = 10^{12} Watt) is consistent with observational estimate (73-103 TW). The simulated sea ice production, which is considered as a mechanism of Atlantic Water modification in the Barents Sea, is also consistent with estimates based on satellite observations. We will closely verify the water modification by comparison with several observations and reanalysis data and investigate its interannual variability in our future work.

北極海の縁辺海であるバレンツ海は、高緯度であるにもかかわらず高温の大西洋水流入によってその南半分は冬季でも海氷がない海域である。最近の研究によって、バレンツ海での海氷面積と我が国の冬季気温に有意な関係があることが示されており、バレンツ海での大西洋水の流入及び変質過程とその経年変動について調べることは、日本を含む北半球中緯度域の気候変動を理解する上で重要である。本研究では、バレンツ海での大西洋水の流入・変質過程とその経年変動メカニズムについて、現実的設定下の海水-海洋大循環モデルを用いて調べる。モデルによって計算されたバレンツ海内での大西洋水の流入経路は海底地形の影響を受けており、これは観測や過去のモデリング研究とよく一致している(Figure 1)。また、流れに沿って大西洋水は海面冷却に伴って低温化しており、これもよく再現された(Figure 2)。バレンツ海への大西洋水流入によってもたらされる熱フラックスは 87TW(1 TW = 10^{12} W)であり、観測からの見積もり(73-103TW)と整合的である。バレンツ海における大西洋水変質の一端を担っていると考えられる海氷生産も衛星観測からの見積もりと整合的である。今後、大西洋水の変質過程について観測・再解析データを用いて検証し、その経年変動要因について調べる予定である。

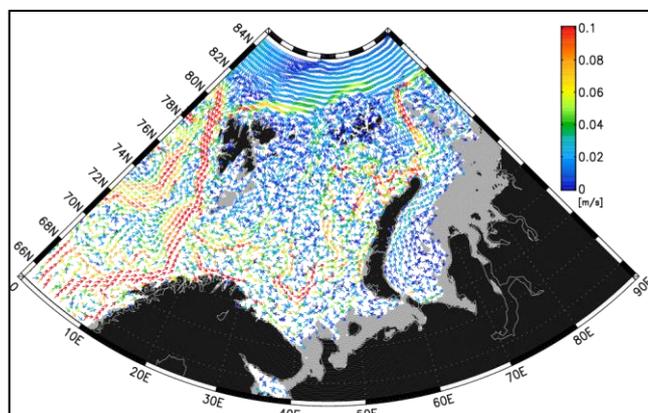


Figure 1: The simulated horizontal velocity (vector) at 50 m depth. The color of vector indicates the magnitude of horizontal velocity (m/s). The routes of Atlantic Water are captured by the bottom topography in Barents Sea.

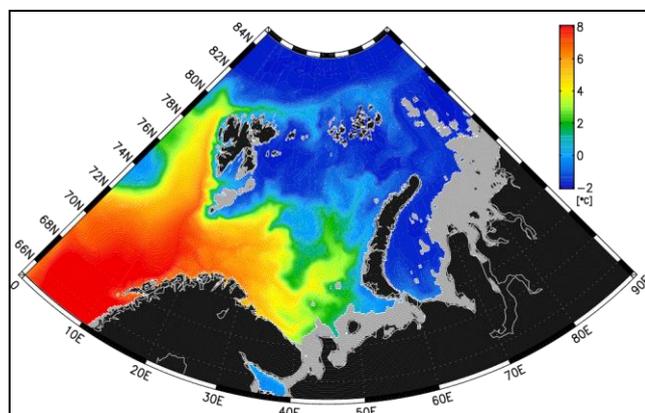


Figure 2: The simulated potential temperature at 50 m depth ($^{\circ}\text{C}$). The warm Atlantic Water enters through the Barents Sea Opening and is cooled along its route in the Barents Sea.