

北極海アラスカ沖の沿岸ポリニヤにおける海水形成の経年変動

Interannual variability of sea ice formation for the Chukchi Sea Alaskan coastal polynya in the Arctic Ocean

伊東 素代 [1]; 島田 浩二 [1]; 鴨志田 隆 [1]; 西野 茂人 [1]; Carmack Eddy C.[2]; McLaughlin Fiona A.[2]

Motoyo Itoh[1]; Koji Shimada[1]; Takashi Kamoshida[1]; Shigeto Nishino[1]; Eddy C. Carmack[2]; Fiona A. McLaughlin[2]

[1] IORGC, JAMSTEC; [2] IOS, カナダ

[1] IORGC, JAMSTEC; [2] IOS, Canada

北極海のアラスカ沖 Cape Lisburne と Point Barrow の間には、冬季に卓越するポーフォート高気圧の沖向きの風によって、北極海で最大級の沿岸ポリニヤが形成される。海水に覆われた海域では、大気と海洋の熱のやり取りが遮断されるが、ポリニヤ域では、形成された海水が沖に流され、海水面が維持される。そのため、大気からの冷却で、海水形成が非常に活発に起こる。Barrow-Cape Lisburne ポリニヤは、ベーリング海峡を通して太平洋から流入する冬季太平洋水(冬季水)の流路上に存在し、海水形成によるブラインの排出で、冬季水は低温、高塩分(高密度)化し、北極海カナダ海盆中層に広がる。この研究では、2001-2006年の冬季太平洋水の経年変動とその原因を(1)冬季水の海盆への流出口 Barrow キャニオンに設置した係留による、冬季水流量の直接観測、(2)SSM/I マイクロ波放射計データからポリニヤ域を検出し、客観解析の気象データを用いた熱収支計算による、海水形成量の見積もり、の2つの方法から明らかにする。

係留観測から、冬季水流量は2001、2002、2006年に多く、2003、2004、2005年に少なく、多い年は少ない年の約1.5-2倍の流量があることが示された。2001、2002年はポリニヤの出現頻度が高く、2003、2005年は出現頻度が低く、これらの年の冬季水の流量変動は、Barrow-Cape Lisburne ポリニヤでの海水形成量の変動で説明できる。一方、2004、2006年の冬季水の流量変動は、ポリニヤでの海水形成量の変動では説明できない。2006年は、熱収支計算から見積もった海水形成量は少なく、冬季水の流量増加とは一致しない。2006年は、ポリニヤ域より上流の海域でも、他の年と比べると、冬季水の塩分が高く、ベーリング海峡からの流入水の変動が、冬季水の流量増加の主な原因と考えられる。2004年は、ポリニヤの出現頻度が高く、熱収支計算からは冬季水の流量増加が予想されるが、係留観測から冬季水の流量は少ない。この年は、結氷初期12、1月、ポリニヤ域周辺が海水に覆われている時期でも、係留観測から水温が結氷温度より高いことが観測されている。このことから、結氷初期の時期は、海水面が存在していても、海水形成はそれほど起こっていない、即ち潜熱ポリニヤから顕熱ポリニヤへの移行が起こっていたことが示唆される。この水温上昇は、夏季に流入する夏季太平洋水の増加によるものと推測される。このように、2001 - 2006年の冬季太平洋水の経年変動は、主に Barrow-Cape Lisburne ポリニヤでの海水形成量の変動に支配され、さらに、ベーリング海峡からの流入水の変動、夏季に流入する夏季太平洋水の変動、これら3つの原因で説明できることが示唆された。