

北極海マカロフ海盆での冬季水増加に伴う栄養塩躍層の浅化

○西野 茂人・伊東 素代・William J. Williams・Igor Semiletov

(JAMSTEC-RIGC) (IOS/DFO) (IARC/UAF)

キーワード：シベリア側北極海・海氷減少・冬季水形成・栄養塩輸送

1. はじめに

北極海における近年の急激な海氷減少は北極海の気候や生態系にさまざまな変化を引き起こしてきた。例えば、北極海カナダ海盆では海氷融解に伴う淡水化 (e.g., Proshutinsky et al., 2009) や酸性化 (Yamamoto-Kawai et al., 2009)、海洋循環 (高気圧性のポーフォート循環) の強化 (Shimada et al., 2006; Yang, 2009)、栄養塩躍層の深化とそれに伴う生物生産の低下 (McLaughlin and Carmack, 2010; Nishino et al., 2011b)、巨大渦の出現とその影響による植物プランクトン量の増加 (Kawaguchi et al., 2012; Nishino et al., 2011a) などが観測されるようになってきた。これらの現象はいずれもアラスカ側北極海で観測されたものである。しかし、シベリア側北極海はロシア EEZ に近接することもあり、データが少なく、どのような変化が起きているのかはほとんど分かっていない。本研究ではロシア EEZ 海域のデータを含む複数船舶のデータを活用し (図 1)、シベリア側北極海での海氷減少に伴う水塊構造の変化と低次生態系への影響について議論する。

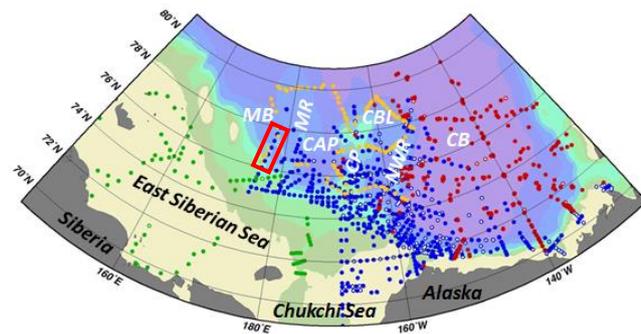


図 1. 観測海域と観測点。「みらい」2002年、2004年、2008-2010年、カナダ砕氷船 CCGS Louis S. St-Laurent 2003-2010年、米国砕氷船 USCGC Polar Star 2002年、及びロシア研究船 Yacob Smimiskiy 2008年の観測データを利用。四角で囲んだデータを用いて図2を作成

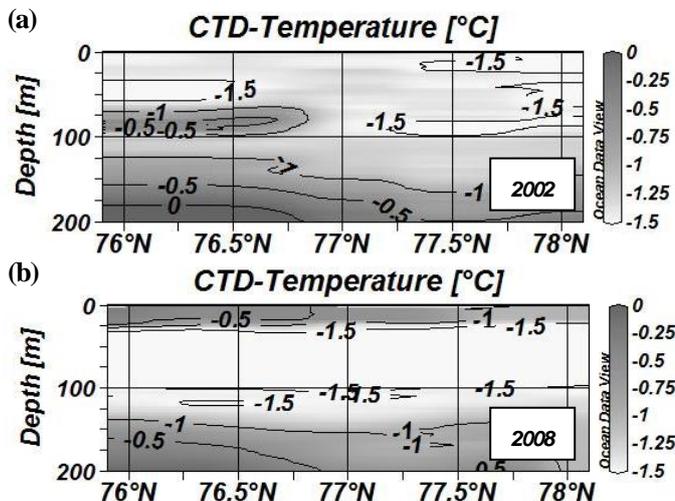


図 2. 図 1 の四角で囲まれた観測点に沿った (a) 2002年、及び (b) 2008年の水温断面図。

2. 結果

シベリア側北極海のマカロフ海盆では、2002年に観測された亜表層 (80m 付近) の水温極大水 (Western Chukchi Summer Water) が 2008年には消失し、代わりに結氷温度に近い冷たい水塊が占めていることが観測された (図 2)。この冷たい水塊は酸素濃度が高く鉛直的な密度勾配が小さいことから、冬季の冷却と混合で形成された冬季水であると考えられる。また、栄養塩濃度が高く、脱窒素の影響を受けていることから陸棚域からマカロフ海盆に広がってきた水塊と考えられる。東シベリア海東部では 2005年以降、結氷初期の開放水面海域が急激に広がっており、この海域での冬季水形成量が増加していると考えられる。この冬季水の増加は、マカロフ海盆への栄養塩濃度の高い冬季水の注入量の増加を引き起こし、マカロフ海盆の栄養塩躍層を浅化させると考えられる (図 3)。着目すべきは、栄養塩躍層はカナダ海盆では風成循環強化により深くなっているのに対して、マカロフ海盆では冬季水の注入量の増加により浅くなっていることである。このため、マカロフ海盆では生物生産の増加が見込まれる。

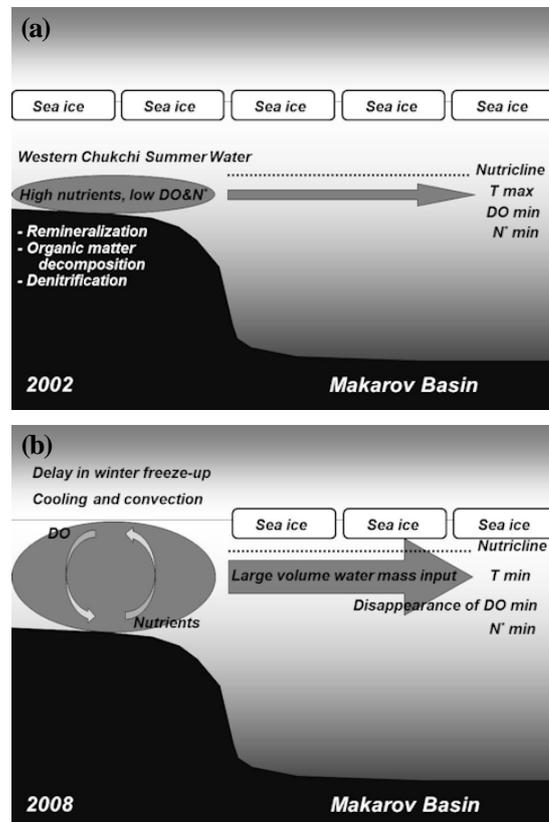


図 3. シベリア側北極海の (a) 2002年、及び (b) 2008年の陸棚から海盆への水塊輸送の模式図。