

定点観測で捉えたカナダ海盆での気象擾乱と海洋環境の変化

○西野 茂人 (JAMSTEC-RCGC)、川口 悠介 (JAMSTEC-RCGC/ワシントン大 APL)、猪上 淳 (極地研/JAMSTEC-RCGC)、川合 美千代 (海洋大)、青山 道夫 (JAMSTEC-RCGC/福島大)

キーワード：北極海・乱流混合・渦・栄養塩・クロロフィル *a*

1. はじめに

近年、海氷減少に伴い、北極海カナダ海盆では海洋の高気圧性循環の強化・淡水蓄積・成層強化・栄養塩躍層の深化が進んでおり、珪藻などの大型植物プランクトン量や基礎生産力の低下が予想される (Nishino *et al.*, 2011a)。その一方で、海洋循環の強化との関連が示唆される渦の出現が観測されるようになり、渦内部では周りよりも栄養塩が高く、植物プランクトン量も多いことが分かってきた (Nishino *et al.*, 2011b)。海氷減少は、また、海氷消失域で海洋の鉛直混合が促進され栄養塩が表層に供給されれば、生物活動の増加につながる可能性もある。実際、2013年「みらい」北極航海では、チャクチ海北部に設けた定点観測点で、強風イベント (>10 m/s)に伴い海洋の鉛直混合、及び上向きの栄養塩フラックスが増大し、表層クロロフィル *a* (Chl-*a*) が3倍、基礎生産が2倍になることが観測された (Nishino *et al.*, revised)。しかし、成層強化・栄養塩躍層の深化が進行しつつあるカナダ海盆で同様の変化が起きるのかは不明である。そこで、2014年「みらい」北極航海では、カナダ海盆に定点観測点を設け、高時間分解能の大気観測を行うと同時に海洋観測も行い、大気イベントに対する海洋の応答を調査するとともに、生物活動の変化を捉える観測を行った。

2. 観測

2014年9月6日から24日にかけてカナダ海盆ノースウインド深海平原 (74.75°N, 162°W) に設けた定点で、気象の連続観測とともに3時間毎のゾンデ観測、6時間毎のCTD・海洋乱流観測、12時間毎の採水観測を実施した。また、定点付近の流れの場を把握するために、漂流ブイを投下した。定点の海洋構造に変化が見られた場合は、XCTDによる周辺海域の調査を行った。本

研究では、定点での風の場の変動と海洋構造、栄養塩分布、及び植物プランクトン (Chl-*a*) 分布との関係を調査した。

3. 結果

定点観測開始時 (9/6~9) は、前線通過後の強風が観測されたが、その後9/13まで高気圧直下の静穏・快晴が続いた (図省略)。9/14~21には再び、高気圧南端の強風 (東風) となり、9/22~26には弱い低気圧に遭遇した。

定点観測期間中、海洋表層 (0~20m) は徐々に水温・塩分が低下した (図 1a, b)。表層の水温低下は秋季の冷却によるものと考えられるが、塩分低下は水塊の移流でしか説明がつかない (鉛直混合の寄与が大きければ下層から塩分が供給されるはずである)。

定点観測開始時の強風下では、表層塩分が高く、Chl-*a* (図 1c) も高いが、栄養塩躍層が深い (約 60m)、強風に伴う鉛直混合が栄養塩躍層まで届いておらず、強風イベントが高 Chl-*a* を維持しているわけではなかった。周辺海域の調査の結果、この時期は陸棚からの高 Chl-*a* の水塊が占めていたが、9/11以降は海盆からの冷水渦の侵入に伴い Chl-*a* が低下したと考えられる。

また、9/15以降の表層塩分低下は、融氷水以外の淡水 (河川水や降水、太平洋からの淡水) の増加と一致しており (図 1d)、9/14からの強い東風により東方の水塊が運ばれてきたためと考えられる。これに伴い表層 Chl-*a* も増加していることから、より沿岸に近い氷が運ばれてきたと推測される。

以上のことから、カナダ海盆ではチャクチ海陸棚域とは異なり、強風イベントが基礎生産の増加につながらず、水塊の移流の影響が大きかった。また、この海域には暖水渦・冷水渦が多数存在し、水塊やプランクトンの輸送を担っていることが観測された。

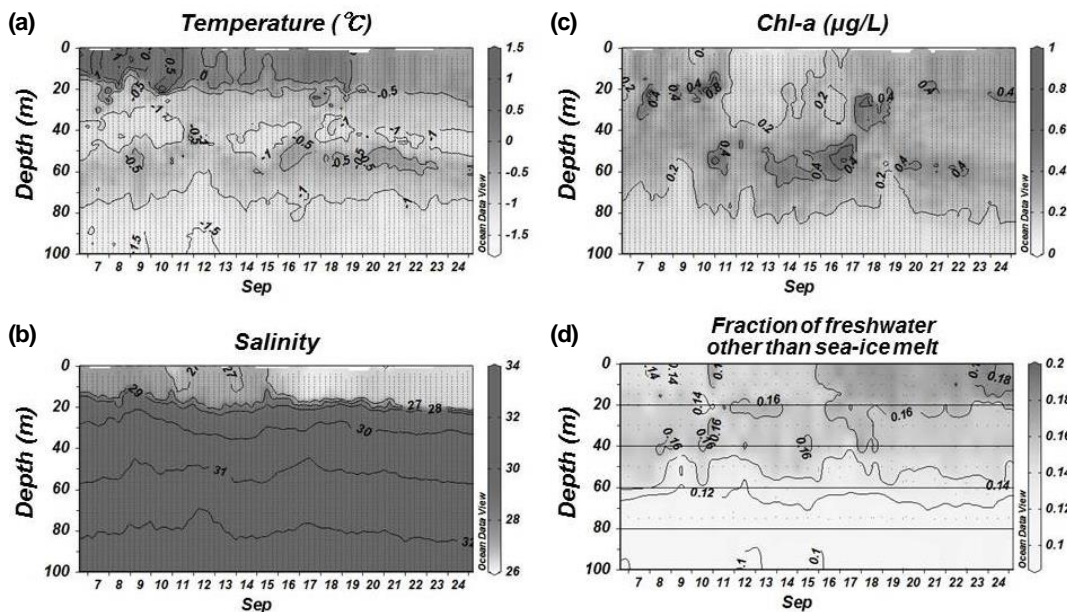


図1. 定点観測点での (a) 水温 [°C]、(b) 塩分、(c) Chl-*a* [µg/L]、(d) 淡水 (融氷水以外) の割合の時系列断面図。