

Notice on Plankton Seminar

#18005

9:30–12:00, 11 June (Wed.) 2018 at room # N204

【研究紹介】

Seasonal changes of planktonic copepods collected as swimmer
by sediment traps in the eastern Fram Strait.

東部フラム海峡に係留したセジメントトラップにスイマーとして捕集された
浮遊性カイアシ類の季節変化に関する研究

【動機】

近年、北極海は地球温暖化の影響から海氷の減少が報告されている。これは亜寒帯性種の流入 (Vermeij and Roopnarine 2008; Nelson et al. 2009) や、一次及び二次生産の増加 (Lavoie et al. 2009) を引き起こし、生物学的ポンプに大きな影響を与える可能性が考えられる。しかしながら北極海は海氷の融解する夏季を除いて船舶による高頻度のサンプリングによる経時的な調査が困難な海域である。

セジメントトラップは経時的な沈降粒子を採集する測器であり、設置・回収のみで長期的なサンプリングを行うことができることから、外洋域や海氷の発達する海域など船舶による高頻度のサンプリングが困難な海域で非常に有効である。このセジメントトラップには動物プランクトンがスイマーとして捕集され、これらを解析することにより半定量的ではあるものの、動物プランクトン群集の季節変化を調査することが可能である。このスイマーを用いた研究はカナダ北極海で多く行われており、カイアシ類 *Metridia longa* の生活史 (Makabe et al., 2010) や優占カイアシ類の死骸の沈降粒子輸送量 (Sampei et al., 2012) など様々な研究が行われている。しかしながら半閉鎖的な海域である北極海内においても動物プランクトン群集や環境要因の季節変化が異なる (Conover, 1988) ことから、北極海内の他海域においても同様の季節変化が見られるかは不明である。

卒業論文では西部北極海 Northwind abyssal plain (St. NAPt) に 2010-2013 年に係留していたセジメントトラップ試料の解析を行っていたことから、修士論文では新たに、北極海への太平洋側の入り口である西部北極海の真逆に位置する、大西洋側の入り口であるフラム海峡に係留するセジメントトラップ試料を比較対象として解析することにした。このフラム海峡は北極海への大西洋水や生物の北方への輸送が行われる重要な地点である。この海域は North Atlantic Current (NAC) や Return Arctic Current (RAC) など様々な海流の影響を受けている。近年、北方向へと流入する大西洋水の水温の上昇が報告 (Beszczynska-Möller et al., 2012; Walczowski and Piechura, 2006; Walczowski and Piechura, 2007) されており、この温暖化現象は一次生産や生物起源の物質輸送に影響を及ぼすと考えられている (Lalande et al., 2013)。このフラム海峡でのセジメントトラップ試料を用いた研究は少数ではあるが行われており、浮遊性端脚類の長期的な個体数の増加傾向 (Kraft et al., 2012) や亜寒帯性種である有殻翼足類 *Limacina retroversa* の北方への移流 (Bauerfeind et al., 2014) が報告されている。しかしながらこのセジメントトラップ試料を用いたカイアシ類に関する研究は行われていなかったことから、このセジメントトラップの係留を行っているドイツの Alfred-Wegener 研究所の Dr. Eva-Maria Nöthig 研究主幹に連絡を取り、同試料のカイアシ類スイマー解析

の可否について伺ったところ、こころよく承知していただいた。そのため、私は 2018 年 3 月～5 月にかけて同博士の研究室に滞在し、その研究室で管理している東部フラム海峡にて採集されたセジメントトラップ試料の動物プランクトンスウィマー試料を解析し、得られた結果を卒業論文にて発表した西部北極海 Northwind abyssal plain における結果と、修士論文にて解析を行っている、カナダ北部のボーフォート海におけるセジメントトラップスウィマー結果との比較を行うことを目的とし研究を行った。

【材料と方法】

本研究は東部フラム海峡の 2 定点 N4 (79°7'N, 4°5'W; 水深 2700 m) と HG-IV (79°0'N, 4°3'W; 水深 2600 m) に係留しているセジメントトラップ試料を用いた。セジメントトラップは開口面積 0.5 m²、係留水深 200 m、係留期間 2010 年 7 月-2014 年 6 月、採集間隔 5-59 日であった。試料数は 1 年につき 20 本、計 160 本を用いた。顕微鏡下で大型カイアシ類の同定および計数を行い、特に優占する 3 種類の *Calanus* (*Calanus hyperboreus*, *Calanus glacialis*, *Calanus finmarchicus*) は形態的特徴による判別が困難なため、体サイズによって区分した (Hirche et al., 1994; Kosobokova and Hirche, 2016)。また、優占する 2 種類の *Paraeuchaeta* (*Paraeuchaeta glacialis* と *Paraeuchaeta norvegica*) の C5 以下は形態的特徴による判別が困難である (Auel, 1999) ことから成体のみ判別を行い、C5 以下は *Paraeuchaeta* spp. とした。

【結果と今後の予定】

本研究の調査地点であるフラム海峡の日照時間は極夜と白夜により昼夜の存在する期間は非常に短かった。海氷密接度 (SIC) は N4 と HG-IV を比較すると大きく異なっており、N4 の方が北方であることから海氷が多く存在していた。表層 Chl. *a* は 4 月から 8 月にかけてピークを迎え、HG-IV の値のほうが高かった。セジメントトラップに捕集された動物プランクトン群集全体でみると出現個体数は放散虫と翼足類が圧倒的に多く夏季にピークを持っていた。優占大型カイアシ類の出現個体数は春季と夏季の 2 回のピークを持っており、年間を通して *M. longa* と *Paraeuchaeta* spp. が優占しているが、春季に *C. finmarchicus* が優占するのが特徴的であった。*C. glacialis* は 1-3 年目においては夏季に出現個体数が多く C5 および C6F が優占していたが、4 年目にはほとんど観察されなかった。*C. finmarchicus* は 1 年目はほとんど出現せず、C4 の割合が高かったが、2 年目以降は 3-5 月に大きなピークを持ち、このピーク時に C6M の割合が非常に高かった。*C. hyperboreus* は年間を通しておよそ 1 回のピークを示し、C4-C6F が優占していた。*M. longa* の出現個体数は毎年春季および夏季の 2 回ピークを持ち、年間を通して C4-C6F が優占していた。冬季には C6M が出現すると同時に C4 以下の個体が多く出現した。*Paraeuchaeta* spp. は主に夏季において年に 1-2 回のピークを持ち、年間を通して C5 と C6F が優占していたが、冬季にのみ C6M が出現し、これと同時期に C4 の出現割合が増加していた。*P. norvegica* の C6F の卵塊を持つ個体の割合は冬季に増加し、精包を持つ個体は秋季から冬季にかけて多く出現しており、卵塊を持つ個体が多く出現する時期の少し前または同時期に精包を持つ個体の割合が多くなっていた。*Heterorhabdus norvegica* の出現個体数は夏季に増加し、年間を通して C5-C6 が優占していた。また C6F より C6M の割合が高く、C5 は特に冬季に多く出現した。

今後の予定としては、これらフラム海峡の水理環境とカイアシ類のパラメーター (出現個体数、個体群構造、性比、卵塊や精包など...) の関係性を詳しく解析するとともに、修論の大きなテーマである北極海内のセジメントトラップ試料の比較を行う予定である。

徳弘航季