

修士論文内容の要旨

ふりがな	とくひろ こうき	
氏名	徳弘 航季	
専攻名	海洋生物資源科学専攻	
入学年度	平成 29 年 4 月	
指導教員名	主査 和田 哲 教授	副査 山口 篤 准教授 副査 松野 孝平 助教 副査 三瓶 真 特任助教
論文題目	北極海における優占大型カイアシ類の群集構造及び個体群構造の季節変化とその海域間比較に関する研究	
<p>北極海は近年、地球温暖化の影響により海氷が急速に減少し、それにより海洋生態系に大きな影響を与えると考えられている。動物プランクトン相に優占するカイアシ類は、様々な海洋生物の餌であり、且つ表層から深層へと有機物炭素を輸送する生物ポンプにおいて非常に重要な役割を担っている。北極海において、カイアシ類と海洋環境変動との関係を解明することは、海洋環境の激変による海洋生態系変化の予測を行う上で、非常に重要であると考えられる。しかし、北極海は海氷があるため、船舶による高頻度の調査を行うことが難しいことから、夏のスナップショット的な研究が多く、カイアシ類の季節変化に関する知見は非常に乏しいのが現状である。</p> <p>セジメントトラップは、海中の一定水深に係留することにより、水柱内の沈降粒子を経時的に捕集する海洋観測機器である。近年、このセジメントトラップに侵入した動物プランクトンを解析することで動物プランクトン群集の季節変化を解明する試みが行われている。しかしながら、それらは北極海内での特定の海域毎に研究されており、北極海全体でカイアシ類群集の季節変化を網羅的に比較した例は未だない。また、カイアシ類の世代時間は、同種であっても一次生産量に依存して、北極海内の海域により異なると考えられている。しかし一次生産量以外にも、生活史に影響を与えうる環境要因（海氷の結氷・融解時期、日照時間、餌環境）の季節変動が、北極海内の海域毎に異なるために、カイアシ類の生活史（鉛直移動や再生産）も海域間で異なっている可能性があるが、詳細は不明である。そこで、本研究は、北極海内の様々な海域に係留している時間分画型セジメントトラップ試料の解析を行い、北極海内の優占大型カイアシ類の群集構造および個体群構造の季節変化の海域間比較を行った。それにより、カイアシ類の生活史の海域差の解明と、その差をもたらす要因について明らかにすることを目的とした。</p> <p>本研究で使用した動物プランクトン試料は、2007年10月から2016年9月にかけて東部フラム海峡のN-4およびHG-IV、北部チャクチ海のStn. NAPt、NHCおよびNBC、ポーフォート海のCA16、Stn. AおよびStn. Gの合計7定点で水深72-260mに係留した時間分画型セジメントトラップに捕集されたものを用いた。セジメントトラップの設置期間及び捕集間隔は各定点で異なっており、それぞれ1-4年間および3-59日であった。捕集された試料はまず1mmメッシュで分画を行い、メッシュ上に残ったものを動物プランクトンスイマーとして、カイアシ類を発育段階ごとに同定・計数を行った。また北部チャクチ海においては優占していた大型カイアシ類 <i>Calanus hyperboreus</i>、<i>Metridia longa</i> および <i>Paraeuchaeta glacialis</i> の雌成体について油球の蓄積度合いおよび生殖腺の成熟度合いを3段階に区分・計数を行った。これらの優占大型カイアシ類の群集構造についてクラスタ解析を用いてグループ分けを行った後に、SIMPER解析を用いて各グループに優</p>		

占している大型カイアシ類の平均出現個体数および寄与率を求めた。また個体群構造について GAM 解析を用いて出現個体数と季節および緯度との関係性を評価した。これらのデータをもとに海域間比較を行った。

本研究において優占大型カイアシ類の群集構造は、海域によって様々な季節変化を示していた。特に結氷期間が短く海流の影響があると考えられるフラム海峡では、明確な群集構造の季節変化が確認され、春季に *C. finmarchicus*、夏季に *Paraeuchaeta* spp.、秋季から冬季にかけて *M. longa* が優占していた。北部チャクチ海では、群集の季節変化がほぼなかったものの、陸棚域からの輸送が考えられる NHC でのみ複雑な季節変化が見られた。また一次生産量が最も高かったと考えられたボーフォート海のマッケンジートラフ沖では、表層のトラップほど群集構造が一樣であり、出現個体数が大きくなっていった。これらの海域間における差は、トラップの係留水深、各海域での海流や、固有種および一次生産量の差が影響していると考えられた。

優占大型カイアシ類の出現ピーク、個体群構造および再生産については、種毎に海域差があるものと、差が見られなかったものがあった。大西洋亜寒帯性種の *C. finmarchicus* は、春季に出現個体数が増加しており、これはフラム海峡で **West Spitzbergen Current** および **Return Atlantic Current** が優勢となる期間と一致していた。本種は、係留点付近ではあまり多く生息しておらず、フラム海峡の東側に多く出現することから、これらの海流に運ばれてきた可能性が考えられた。*C. glacialis* は各定点において様々な出現個体数のピークを示しており、これは本種が陸棚域に生息することや主な分布水深層が表層であることが要因と考えられた。*C. hyperboreus* は全定点において多く出現しており、どの定点でも明確な 2 回の出現個体数のピークを示していた。これは本種が北極海において広域に分布していることや、また季節的に大きな鉛直移動を行うことが大きな要因と考えられた。*M. longa* は各定点において出現個体数の大きなピークはあまり見られず、これは本種が係留水深層付近で生活史を送っていることが要因と考えられる。また再生産時期に関しては海域間における差異が観察された。このことから北極海内においても本種の生活史が海域間で異なっていることが示唆された。*Paraeuchaeta* spp. は各定点において多く出現しており、フラム海峡においては *P. norvegica*、その他の海域においては *P. glacialis* が多く出現していた。また *Paraeuchaeta* spp. は、それぞれの定点の既報のネットサンプリングによる結果と比較して、非常に高い割合を占めていた。これは、本種が摂餌行動を行う際に、活発に遊泳行動を行っていることが要因と考えられた。また、本種は *C. hyperboreus* と似てほとんどの海域において 2 回の大きな出現個体数のピークを示していたが、夏季のピークのほうが出現個体数が大きくなる傾向にあった点で異なっていた。これは本種と *C. hyperboreus* の食性の違いにより生じた可能性が考えられる。*H. norvegicus* は各定点で多く出現していたが、出現個体数の明確なピークはあまり見られなかった。これは本種が *M. longa* と同様に深層で生活史を送っていることに起因すると考えられる。一方で春季から夏季にかけては出現個体数が減少していた。このことから本種の生息深度幅が春季から夏季にかけて深層から表層へと拡大した可能性が示唆された。また本種は *Paraeuchaeta* spp. と同様に肉食性種であり、ネット試料と比較して非常に出現個体割合が大きくなっていった。これも摂餌行動における活発な遊泳が関係しているのかもしれない。

本研究では、カイアシ類の生活史における生息深度や食性などの違いから、種類ごとに大きな差を観察することができた。しかしながら、本研究で用いたセジメントトラップは係留水深や係留期間が異なっていることや係留地点の偏りが存在しており、その違いが群集構造や個体群構造の季節変化に影響を与えていた可能性が考えられた。よって今後、より正確な海域間比較を行うためには北極海全体を網羅したセジメントトラップ観測網を構築することにより、同時期および同係留水深における季節変化を評価・比較することが重要であると考えられる。