

修士論文内容の要旨

ふりがな	ひきち ひかる	
氏名	引地 景	
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 今村 央 教授	副査 山口 篤 准教授 副査 上野 洋路 准教授 副査 松野 孝平 助教
論文題目	夏季ベーリング海南東部陸棚域における動物プランクトン群集の経年変動 (1955～2013 年) に関する研究：画像イメージングによるサイズ・分類群解析	
<p>南東部ベーリング海陸棚域は生物生産が高く、大規模な植物プランクトンブルームにより、動物プランクトン、底生生物、魚類、海産哺乳類および海鳥類の資源量が多く、産業的にはスケトウダラの重要な漁場となっている。当海域における生物生産は、気候変動に伴う経年変動が大きいことが報告されている。しかし、気候変動に伴う動物プランクトンのサイズ組成の経年変化に関する研究は、ほとんど行われていないのが現状である。動物プランクトンのサイズ組成は、魚類など高次生物の成長率や死亡率に影響を与え、高次栄養段階への転送効率に影響を与える重要な指標である。動物プランクトンのサイズ組成を表す指標として Normalized biomass size spectrum (NBSS) がある。本研究は 1955 年～2013 年の 59 年間にわたり同一の方法 (NORPAC net の鉛直曳き) により採集されたホルマリン固定動物プランクトン試料に基づき、その湿重量バイオマスの経年変化を明らかにした。また、動物プランクトンサイズおよび分類群データの取得として、気候レジームシフトの異なる連続 2 年の計 8 年 (1968、1969、1982、1983、1995、1996、2003、2004 年) において、同じ南北観測ライン (165°W および 166°W 線) で採集された動物プランクトン試料について ZooScan 測定を行い、各気候レジームや海域による低次海洋生態系構造と高次栄養段階への転送効率の差異について考察を行った。</p> <p>1955-2013 年の夏季 6 月 7 日-8 月 20 日にかけて、ベーリング海南東部陸棚域に設けた 1286 定点にて (Fig.1, Table 1)、目合い 333-335 μm、口径 45 cm の NORPAC net による海底直上 (水深 150 m 以浅の定点) もしくは 150 m (水深 150 m 以深の定点) から海表面までの鉛直曳き採集を行った。得られた試料は 5%中性ホルマリン海水に固定し、湿重量を測定した。またレジームシフトの異なる連続 2 年の計 8 年の試料は適宜分割し ZooScan による測定を行い (全体の 1/2-1/16)、各個体の分類群およびサイズを求め、NBSS の一次近似式より傾きと切片を算出した。165°W および 166°W 線上の各年の平均湿重量と 8 年分の定点ごとの NBSS の傾きと切片は海洋環境指標 (PDO、NPI、冬季の海水範囲、春季の海水融解期、春季の風応力、南北風、強風の頻度、躍層強度、躍層以浅と躍層以深の水温および塩分、</p>		

躍層水深)との相関について相関解析を行った。

動物プランクトン湿重量バイオマスは middle shelf と outer shelf とともに経年的な有意差がみられ、気候レジーム毎に偏差が正と負と交互に変化した。動物プランクトン湿重量バイオマスに直接的な相関の見られたパラメータは、middle shelf では、NPI、躍層強度、春季の風応力および海氷融解時期の 4 パラメータであった。一方、outer shelf の動物プランクトン湿重量バイオマスに直接的な相関の見られたパラメータは、躍層以浅の水温、冬季の海氷範囲および春季の海氷融解期の 3 パラメータであった。middle domain において動物プランクトン湿重量バイオマスと水温に相関がみられなかったが 1975 年以前の気候レジーム (1955~1975 年) を含めると有意な相関はみられなかったものの、1976-2013 年に関するデータで相関を観察すると、躍層以浅/以深の水温とも有意な負の相関が検出され ($p=0.02$)、相関が出なかったことは年による観測時期の違いが一因かもしれない。

NBSS の傾きは躍層強度、躍層下層の水温および塩分との間に相関がみられた。躍層強度は inner shelf から outer shelf にかけて強くなる傾向があり、それに伴って NBSS の傾きは緩やかになっていた。各定点の NBSS を観察した際に、middle shelf から inner shelf にかけて、NBSS の傾きが-1 付近へ急になっていた定点は、1969、1983、1995、1996 年において見られた。middle-inner shelf にかけて傾きが約 -1 と急になった定点は、水温が温暖な年、もしくは寒冷年で風が強い事によって inner front が形成されたより沿岸側の温暖な海域であり、*C. marshallae* の海洋環境の変化に伴った分布の変化が関連していると考えられる。ただし、NBSS の傾きの変化は一義的に海底水温のみで説明できるわけではなく、傾きが-1 付近に変化した定点から *Acartia* spp. や *Pseudocalanus* spp. など小型カイアシ類が増加していたことから、今回データを取得しなかったものの、栄養塩や一次生産量の変化にも関連していると考えられる。いずれにしても、NBSS の傾きの南北変化は、躍層強度が弱くなると小型カイアシ類が増加し、躍層強度が強くなると大型カイアシ類が増加するという知見とよく一致していた。

NBSS の切片は経年的に 1968/1969 年に最も高い値を示し、2003/2004 年に最も低い値を示していた。NBSS の切片には測定年、躍層上層の水温、冬季の海氷範囲、春季の海氷融解期、南北風、PDO および NPI との間に相関がみられたことから観測定点の水理環境というよりは、気象や海氷によって年毎に変動する全バイオボリューム経年変化を強く反映していたと考えられる。特に 2003/04 年の inner および middle shelf においては NBSS の切片は非常に低いことから、inner および middle shelf における高次捕食者への物質輸送は、とても低かったと考えられる。実際に 2003/04 年はいずれも、北緯 57°N 以北の定点では、クラゲ類以外の動物プランクトンがほとんど出現しなかった。本研究のこの結果は、2004 年はポストブルームの生産がとても低かったため、オキアミ類や大型カイアシ類は水平的に陸棚斜面域に主に分布し、middle shelf におけるメソ動物プランクトン植食者は、小型カイアシ類が優占していたという報告とも一致していた。