

修士論文内容の要旨

ふりがな 氏名	よこい なおや 横井 直弥	
専攻名	海洋生物資源科学専攻	
入学年度	平成 26 年 4 月	
指導教員名	主査 今井 一郎特任教授	副査 和田 哲教授 副査 山口 篤准教授
論文題目	セジメントトラップにより捕集される動物プランクトンスウィマー群集: 亜寒帯域と亜熱帯域、ネット試料および沈降粒子輸送量との比較	

セジメントトラップは海水表層から深海への沈降粒子（POC）を捕集する海洋測器で、海底からロープで係留する海底固定型と漂流型の 2 形状がある。セジメントトラップに捕集された動物プランクトンは沈降粒子測定に影響を及ぼす“スウィマー”として、解析より除外されてきた。しかし、セジメントトラップは船舶による頻繁なアクセスが困難な海域（外洋域や結氷海域など）において、周年にわたり細かな時系列試料を採集可能であるという利点がある。そのため動物プランクトンスウィマーについて積極的な解析が行われ、動物プランクトン主要種の個体群動態などが明らかにされるなど、近年その有用性が注目されている。ただ、スウィマーについて、セジメントトラップにはどのような分類群が捕集されやすいのか、海域による現存量および種組成に差はあるのか、また沈降粒子輸送量との定量的な比較に関する知見は乏しいのが現状である。本研究は、西部北太平洋亜寒帯域と亜熱帯域の表層直下（水深 200 m）に周年にわたり設置したセジメントトラップに捕集されたスウィマーの炭素バイオマスおよび群集構造を明らかにし、以下の 3 点、1) 緯度による変化、2) トラップに捕集されやすい分類群、3) POC flux との定量比較、を明らかにすることを目的として行った。

2013 年 7 月 25 日～2014 年 5 月 15 日にかけて西部北太平洋亜寒帯域の St. K2 (47°N, 160°E)、2013 年 7 月 18 日～2014 年 7 月 4 日にかけて亜熱帯域の St. S1 (30°N, 145°E) のそれぞれ水深 200 m に、海底固定型のセジメントトラップ（開口面積 0.5 m²）を設置し、7-14 日間隔（K2）、9-18 日間隔（S1）の沈降粒子採集を行った。カップ内にはあらかじめ 10% 中性ホルマリン海水を満たした。得られた試料は目合い 1 mm のメッシュで濾し、メッシュ上に残った分画を動物プランクトンスウィマー（ZS）、メッシュを通過した分画を沈降粒子（POC）とした。ZS は実体顕微鏡下にて分類群毎にソートおよび計数を行い、湿重量を測定し、既報の換算ファクターを用いて炭素重量に換算した。同定点における水深 0-200 m 間の漂流区動物プランクトンバイオマス、水深 200 m に設置した海底固定型および漂流型セジメントトラップによる POC flux は、海洋研究開発機構による既報のデータを引用した。

亜寒帯域の K2 における、年平均 ZSA (Zooplankton Swimmer Abundance) は $310.7 \pm 48.5 \text{ ind. m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ 、ZSB (Zooplankton Swimmer Biomass) は $258.3 \pm 44.1 \text{ mg C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ であった。ZSA と ZSB とも季節的には 7-8 月に多く、優占分類群はカイアシ類とヤムシ類であった。一方、亜熱帯域の S1 では、年平均 ZSA は $134.9 \pm 18.3 \text{ ind. m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ 、ZSB は $37.8 \pm 5.9 \text{ mg C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ であった。ZSA と ZSB とも季節的には 4-5 月に多く、優占分類群は貝虫類と軟体動物であった。

亜寒帯域と亜熱帯域における ZS の差異として、1. ZS flux は K2 の方が S1 よりも多いこと、2. 季節変動タイミングが異なり、K2 では夏季 (7-8 月)、S1 では春季 (4-5 月) に多いこと、3. 分類群組成が異なり、K2 ではカイアシ類とヤムシ類が多いのに対し、S1 では貝虫類と軟体動物が多いことの 3 点が明らかになった。K2 と S1 の ZS Flux の量的な差異は、深海で休眠期を持つ大型カイアシ類が出現する亜寒帯域と、出現しない亜熱帯域といった、海域による動物プランクトン相の差の影響が大きいと考えられた。季節変化タイミングの海域差については、いずれの海域でも春季植物プランクトンブルームの 1-2 ヶ月後に、ZS flux はピークを持っており、春季ブルームタイミングの海域差に起因することが伺えた。分類群組成の海域差は、前述の動物プランクトン相に関係しており、一次生産者のサイズが小型な亜熱帯域では、動物プランクトンも小型な貝虫類や、ピコナノサイズの粒子を効率的に捕食できる、軟体動物の占有率が高いと考えられた。

亜寒帯域と亜熱帯域の ZSA と ZSB を通して、漂泳区における割合よりもセジメントトラップにおける占有率が高い (=セジメントトラップにより採集されやすい) 分類群は、軟体動物、貝虫類および多毛類であった。軟体動物は炭酸カルシウムの殻を持つことから、他の分類群よりも沈降スピードが速く、障害物に接触した際には直線的に落下するという遊泳特性を持つために、係留系の浮きやロープに接触した際にトラップに捕集されているものと考えられた。貝虫類はその大半が粒子食性種であることが知られており、いずれの定点でも POC flux が多くなる季節に占有率が高くなっており、表層からの沈降粒子量が増加する季節に、餌のデトライタスとともに沈降し、セジメントトラップに捕集されたものと考えられた。浮遊性多毛類は漂泳区動物プランクトン群集内での出現個体数は少ないものの、能動的にトラップ内に侵入し、トラップされた粒子を捕食することが報告されており、これがトラップ試料中に多毛類が漂泳区よりも有意に多く出現した理由であると考えられた。

沈降粒子輸送量 (POC flux) と ZSB を合わせた Total C flux に占める ZSB の割合は、セジメントトラップの形状により異なっており、海底固定型セジメントトラップでは 88-97% で、漂流型セジメントトラップでは 47-85% であった。この両セジメントにおける ZSB の割合の差は、セジメントトラップの形状による捕集効率の差に起因するものであった。本研究により、セジメントトラップにより捕集されやすい分類群が明らかになり、地理的な差異も明らかにすることが出来た。セジメントトラップは POC 捕集に有効な海洋測器であるが、セジメントトラップの形状による捕集効率の差があり、さらにいずれのトラップ形状においても、その炭素量の過半は動物プランクトンスウィマーによるものであることが明らかになった。そのため、正確な POC flux の定量のためには POC flux に与える動物プランクトンスウィマーの影響について、今後、さらなる研究が必要であると考えられる。