

修士論文内容の要旨

ふりがな	あめい かなこ	
氏名	飴井 佳南子	
専攻名	海洋生物資源科学専攻	
入学年度	令和2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 松野孝平 助教
論文題目	西部北太平洋亜寒帯域と亜熱帯域における浮遊性多毛類の群集構造と 亜寒帯域における優占3種の個体群構造に関する研究	

浮遊性多毛類は世界中の海洋の表層から深海に広く分布する終生プランクトンである。浮遊性多毛類の食性は種により異なり、植食性、沈降粒子食性および肉食性と多様である。このため浮遊性多毛類は、海洋生態系の食物網や、鉛直的な物質輸送において、種により異なる役割を果たすと考えられている。海洋生態系における浮遊性多毛類の役割を明らかにするためには、種レベルでの群集構造や個体群構造に関する情報が必要であるが、本分類群に関する知見は、出現種の記載、水平分布や出現個体数に関するものに留まっているのが現状である。本研究は西部北太平洋亜寒帯域および亜熱帯域において、周年をカバーする4季節に、水深1000 mにおよぶ昼夜鉛直区分ネット採集された試料を用いて、浮遊性多毛類の群集構造と、主要種の個体群構造を明らかにしたものである。

2010年10月–2011年7月にかけて年4回、西部北太平洋亜寒帯域の St. K2 (47°N, 160°E) および亜熱帯域の St. S1 (30°N, 145°E) において、目合い 335 μm の IONESS による水深 0–1000 m 間を 8 層に分けた昼夜鉛直区分斜行曳き採集を行った。採集試料は終濃度 4% 中性ホルマリン海水で固定した。海洋環境データとして CTD により、水温、塩分、溶存酸素および Chl. *a* 蛍光値を計測した。陸上実験室にて 1/2–1/64 分割の動物プランクトン副試料から浮遊性多毛類をソートし、実体顕微鏡下にて種同定と種毎に計数と湿重量を測定した。浮遊性多毛類の出現個体数データ (X : ind. 1000 m^{-3}) は標準化 ($\log(X+1)$) した後に、Bray-Curtis 法と完全連結法によるクラスター解析を行った。群集間の浮遊性多毛類各種の出現個体数の差は one-way ANOVA と Tukey-Kramer test により、環境要因および水深が群集間の類似度に与える影響は PERMANOVA により評価した。また、各試料について出現個体数密度とバイオマスに基づいた Shannon-weaver 種多様度指数および Pielou の均衡度指数を算出した。出現個体数の多かった亜寒帯域 St. K2 における優占 3 種 (*Pelagobia longicirrata*, *Tomopteris septentrionalis*, *Typhloscolecocox muelleri*) については、ソート試料を画像イメージング機器の ZooScan によりスキャンし、1 個体毎の画像データを取得した。画像データから体長組成を求め、コホート解析を行った。

浮遊性多毛類の出現種は、亜寒帯域において6科9属10種で、亜熱帯域では6科13属27種群であった。両海域に共通して出現した科は Lopadorrhynchidae, Phyllodocidae, Typhloscolecidae と Tomopteridae の4科であった。多くの動物プランクトン分類群において、種多様度は低緯度ほど高いことが知られており、浮遊性多毛類の亜寒帯域と亜熱帯域における種数や多様度に関する結果は、この知見とよく一致していた。視覚捕食者である Alciopini に属する種は、亜熱帯域において種数と群集内での個体数の割合が高かった。これは、亜熱帯域は透明度が高く、光透過性が良いため、Alciopini の生態に適した環境であることの反映と考えられた。一方、Flabelligeridae は亜寒帯域にのみ分布していた。本科に優占した *Poebius meseres* は、粘液状の網を分泌し、動物プランクトンの糞粒を餌にする、沈降粒子食性であることが知られている。亜寒帯域の St. K2 は亜熱帯域の St. S1 に比べて、沈降粒子輸送量や糞粒の輸送量が多いことが報告されており、本種は餌環境が好適な亜寒帯域にのみ出現したものと考えられた。両海域に共通して出現していたのは、Lopadorrhynchidae に属する *Pelagobia longicirrata* で、亜寒帯域では広く水深300–1000 m に卓越していたが、亜熱帯域では亜寒帯域由来の水塊である北太平洋中層水 (NPIW) の下層水が見られた最大採集水深層の750–1000 m にのみ少数が分布しており、亜寒帯域から水平輸送された可能性が考えられた。

浮遊性多毛類の年平均の出現個体数とバイオマスは、亜寒帯域の K2 (239 ind. 1000 m⁻³, 518 mg WW 1000 m⁻³) の方が、亜熱帯域の S1 (35 ind. 1000 m⁻³, 17 mg WW 1000 m⁻³) よりも多く、この結果は他の多細胞動物プランクトンの結果とよく一致していた。クラスター解析の結果、浮遊性多毛類群集は亜寒帯域では5つの群集に分けられ、表層には肉食性種が優占する群集が見られたのに対し、深海には粒子食性種が優占する群集が観察された。亜熱帯域における浮遊性多毛類群集は6つの群集に分けられた。浮遊性多毛類の群集分けには、両海域とも水深が最も大きな影響を及ぼしていた ($p < 0.001$, PERMANOVA)。これは、それぞれの種の摂餌生態や、当海域にて発達する酸素極小層への対応の種間差の反映であると考えられた。

亜寒帯域 K2 において優占した浮遊性多毛類3種について、体長ヒストグラムの作成とコホート解析ならびに画像解析装置 ZooScan を用いた個体群構造解析はある程度可能であった。ただ、採集が年4回のみで、各体長コホート間の成長速度に関する知見が無いため、各々の種の生活史の推定は行えなかった。優占3種のうち、*P. longicirrata* は深海に分布していた。一方、他海域では本種の食性が植食性であるという報告や、表層の高水温域に分布していたという報告もある。これら当海域と大きく異なる生態は、本種に隠蔽種が存在する可能性を示している。*Typhloscolex muelleri* は、ヤムシ類に対して寄生捕食をするという報告がある。本研究においても本種とヤムシ類のバイオマスは極めて高い相関があり ($p < 0.0001$)、ヤムシ類と密接な関係を持っていることが示唆された。*Tomopteris septentrionalis* は肉食性種で、いずれの体サイズの個体も夜間に表層に移動する日周鉛直移動を行っていた。

本研究により、西部北太平洋亜寒帯域と亜熱帯の2海域における浮遊性多毛類の群集構造の鉛直、季節および日周変化と亜寒帯域における優占種の個体群構造が明らかになったが、隠蔽種が含まれる可能性や、その食性に関する既報の知見に反する結果も得られた。これらを評価するには、本分類群やその餌生物に関する遺伝子解析が、将来的に有用であると考えられる。