

修士論文内容の要旨

ふりがな	ほんま ともえ	
氏名	本間 智恵	
専攻名	海洋生物資源科学専攻	
入学年度	平成 21 年 4 月	
指導教員名	主査 今井 一郎 教授	副査 Bower, John Richard 准教授 副査 山口 篤 准教授
論文題目	Spatial and temporal changes in the vertical distribution of copepods in the North Pacific (北太平洋における浮游性カイアシ類鉛直分布の時空間変動に関する研究)	

北太平洋の表層から深海にまでおよぶ全水柱の動物プランクトン相に優占する分類群はカイアシ類である。カイアシ類は海洋生態系内で一次生産を消費し高次栄養段階の餌となり、エネルギーを転送する生物ポンプの駆動者としての役割を担っており、その鉛直分布や群集構造に関する知見は海洋生態系を理解する上で重要である。しかし北太平洋全域における表層から深海に及ぶカイアシ類の出現個体数、種多様度や群集構造の時空間変動に関する知見は未だ乏しいのが現状である。本研究は北太平洋の表層から深海におよぶカイアシ類について以下の3つのテーマを設定した。すなわち、①北太平洋全域の表層から深海におよぶカイアシ類鉛直分布の地理変動、②隣接2海域(ベーリング海と北部北太平洋)におけるカイアシ類の群集構造と鉛直的な物質輸送に果たす役割の評価、③バイオマス優占種である休眠期を持つ大型カイアシ類の個体群構造の東西差である。本研究はこれらの解析を通して浮游性カイアシ類の鉛直分布、群集および個体群構造の時空間変動の特徴について考察を行うものである。

①北太平洋の表層から深海におよぶカイアシ類鉛直分布の地理変動

1965-1967年にかけて北太平洋全域(0-56°N)をカバーする全12定点の表層から深海(0-2615 m)において目合い350 μmのMTDネットにより採集された動物プランクトン試料について、カイアシ類の出現個体数および群集構造を解析した。カラヌス目カイアシ類は全定点を通して21科62属222種が出現した。いずれの定点でも出現個体数は深度増加に伴い減少していたが、緯度による差はなかった。全定点を通して種多様度は水深500-2000 m間に極大を持っていた。カイアシ類群集はクラスター解析によって7つの群集に区分され、各群集の分布は水平および鉛直的に明確に分かれていた。亜寒帯域(>40°N)の群集は種数が少なく(28-37種)、熱帯・亜熱帯域(<30°N)の群集は種数が多い(116-121種)ことが特徴であった。熱帯・亜熱帯域の深海における群集はコスモポリタン種によって構成されていた。本群集は亜寒帯域の深海にも見られ、水温による障壁のない深海において広く一様に分布していた。深海性カイアシ類はその多くがコスモポリタン種であったが、亜寒帯域の深海には固有種が見られた。深海性

カイアシ類は、餌のほとんどを表層からの沈降粒子に依存しているため、貧栄養な海域（熱帯・亜熱帯域）ではコスモポリタン種しか住み得ないが、生物生産の多い海域（亜寒帯域）では深海への沈降粒子輸送量が多く、餌に余剰分があるため、固有種が発達しうると考えられる。

②ベーリング海および北部北太平洋における鉛直的な物質循環に果たすカイアシ類群集の役割

2006年6月14-16日にかけて南部ベーリング海および北部北太平洋の各1定点にて、目合い60 μ mのVMPSによる水深0-3000mを15層に分けた鉛直区分採集を行い、カイアシ類の出現個体数、バイオマスおよび群集構造を明らかにし、摂餌量と排泄量を推定した。カイアシ類の出現個体数およびバイオマスは深度増加に伴って減少し、両者と深度の関係は両対数式によって表せた。全水柱を通してカラヌス目カイアシ類は、15科34属72種（ベーリング海）または13科32属63種（北部北太平洋）が出現した。両定点のカイアシ類群集はクラスター解析によって5群集に区分され、各群集の分布は鉛直的に明確に分かれていた。水深500-1500mには酸素極小層（OML）に適応した群集が見られ、OMLではカイアシ類死骸の個体数が生体よりも多かった。両海域は世界の全海洋の中でOMLが最も発達する海域であるため、低溶存酸素に適応した群集が出現し、OMLでは捕食者が少ないため、カイアシ類の死骸が摂餌・除去されずに増加したと考えられる。両海域の全水柱を通してカイアシ類は沈降有機炭素輸送量（POC flux）の20 \pm 13%（平均 \pm 標準偏差）（ベーリング海）または32 \pm 19%（北部北太平洋）を消費すると推定された。POC fluxの行方として、カイアシ類による摂餌、バクテリアによる分解および直接沈降の3つが考えられる。両海域とも、0-100mではカイアシ類による摂餌の影響が大きく、100-1000mではバクテリアによる分解、1000-3000mでは直接沈降が多いことが明らかになった。水深1000-3000mにおいて直接沈降するPOC fluxの割合が増加するのは、上層で生物による摂食が何回も行われた結果、POCの栄養分が少なくなったためと考えられる。

③西部北太平洋における主要カイアシ類の個体群構造および鉛直分布の東西変化

2009年6月6-11日に西部北太平洋の47°Nに沿った4定点（160°E、167°E、174°Eおよび179°W）において、目合い60 μ mのVMPSによる0-3000mを12層に分けた鉛直区分採集を行い、バイオマスに優占する大型カイアシ類（*Eucalanus bungii*、*Metridia pacifica*、*Neocalanus cristatus*、*N. flemingeri* および *N. plumchrus*）の個体群構造と鉛直分布の東西変化を解析した。西側の定点（160°E）では、*E. bungii* と *M. pacifica* のコペポダイト期個体群構造に初期発育段階が優占し、*E. bungii* はさらにノープリウス幼生も優占し、生殖腺の成熟した雌成体も見られ、活発な再生産を行っていたことが伺えた。一方、東側の3定点ではノープリウス幼生は出現せず、発育段階組成も休眠個体（C3-C6）が優占し、休眠中であったことが考えられた。*Neocalanus* 属3種の個体群構造は東の定点ほど後期発育段階が優占していたが、体内への油球蓄積量は逆に西側の定点において多かった。この理由として、東側の定点では水温が高いために発育は西側より早く進んだが、一次生産量が少ないために、油球蓄積は少なかったと考えられた。東側の定点では表層だけでなく深海の *Neocalanus* 属 C5 個体群にも油球蓄積の少ない個体が優占しており、表層から深海へ移動した後も、植物プランクトン凝集体など表層からの大型沈降粒子を餌として油球の蓄積を行っていると考えられる。