

Notice on Plankton Seminar

#08021

9:30-11:30, 16 Jan. (Fri.) 2009 at Room#N407

\*\*\*\*\*

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（水産科学）	氏名	キムヘセン 金 惠仙
学 位 論 文 題 目			
Ecological and physiological studies of euphausiids in the Oyashio region, western subarctic Pacific 西部北太平洋親潮域におけるオキアミ類の生理・生態学的研究			
<p>オキアミ類は甲殻綱オキアミ目に属し、広く世界の海洋に分布し、2科 11属 86種が報告されている。オキアミ類は動物プランクトン群集の主要構成群の一つとして、特に、高緯度海域では魚類、鯨類、海鳥類などの餌生物となっており、基礎生産とこれら高次捕食者の生産を繋ぐ二次生産者として重要な役割を担っている。また、オキアミ類はしばしば集群を形成することから、世界各地で漁獲の対象にもなっており、日本でも東北地方でツノナシオキアミ(<i>Euphausia pacifica</i>) 漁業が古くから行われている。</p> <p>このように、オキアミ類は生物海洋学のみならず、水産学上も重要な種を含むことから、これまで多くの研究が行われている。しかし、様々な浮魚類が索餌回遊し、底生魚も豊富な親潮域におけるオキアミ類の生理・生態学については未だ未解明の部分が多い。特に、<i>Euphausia pacifica</i> に次ぐ優占種 <i>Thysanoessa</i> 属に関する研究は殆どないのが現状である。本研究は西部北太平洋亜寒帯域の親潮域におけるオキアミ類の生態学的役割を評価することを目的として、オキアミ類 3種 (<i>E. pacifica</i>, <i>T. inspinata</i> および <i>T. longipes</i>) のバイオマス、個体群構造と生活史、代謝活性 (呼吸・排泄)、体化学成分 (炭素・窒素) を明らかにした。さらに、春季植物プランクトンブルーム期における優占 2種 (<i>E. pacifica</i> と <i>T. inspinata</i>) の個体群動態を明らかにし、その代謝活性より摂餌量と再生栄養塩量を見積もり、オキアミ類が春季植物プランクトンブルームに与える影響について評価した。得られた結果は以下のように要約される。</p> <p>1. 親潮域における生活史</p> <p>親潮域にて 3 種のオキアミの個体群構造の推移を 2002 年 8 月から 2004 年 8 月まで 2 年間にわたって追跡し、その成長と生活史を解析した。3 種のオキアミは周年出現し、バイオマスでは <i>E. pacifica</i> が最優占し (<math>832 \text{ mg C m}^{-2}</math>)、次いで <i>T. inspinata</i> (<math>144 \text{ mg C m}^{-2}</math>)、<i>T. longipes</i> (<math>75 \text{ mg C m}^{-2}</math>) の順に多かった。</p> <p>採集されたオキアミ類最小個体の発育段階がフルシリア前期であったことから、産卵からの経過時間は 1 ヶ月程度と見なし、体長頻度分布から推定されたコホートの成長と寿命を見積もった。主要産卵期は <i>E. pacifica</i> は年 2 回、4-5 月と 8 月頃にあり、<i>T. inspinata</i> は 3-5 月にピークがあるものの年中産卵を行っており、<i>T. longipes</i> は 3-5 月にあった。雌雄の最大体長は <i>E. pacifica</i> は 24 mm (♀) と 21 mm (♂)、<i>T. inspinata</i> は 23 mm (♀) と 18 mm (♂)、<i>T. longipes</i> は 31 mm (♀) と 27 mm (♂) であった。いずれの種においてもその体長組成には 2-3 個のコホートがみられ、その時間的推移をトレースすることにより、その寿命は <i>E. pacifica</i> は 17-26 ヶ月、<i>T. inspinata</i> は 17-19 ヶ月および <i>T. longipes</i> は 29-31 ヶ月と推定された。</p>			

## 2. 春季植物プランクトンブルーム期における個体群動態

2007年3月8日～4月30日に親潮域にて2-5日間隔で採集された試料を解析して個体群構造の短期変動を明らかにし、植物プランクトンブルームがオキアミ類の個体群動態に与える影響を評価した。調査期間中 Chl. *a* は4月7-8日にピークを持ち ( $36 \text{ mg m}^{-3}$ )、春季ブルームが起こっていた。オキアミ類は *E. pacifica* と *T. inspinata* の2種が全出現個体数の90%以上を占めていた。*E. pacifica* と *T. inspinata* の出現個体数にはいずれも水温と負の相関があり、*E. pacifica* にはさらに Chl. *a* との間に正の相関があった。

*E. pacifica* の体長モードは3月では13.8-14.0 mmにあったが、4月では16.2-17.6 mmにあり、その成長速度は調査期間平均で  $0.082 \text{ mm d}^{-1}$  であった。一方、*T. inspinata* の体長モードは3月では16.5-16.7 mm、4月では16.8-18.1 mmにあり、その成長はゆるやかで、成長速度は  $0.022 \text{ mm d}^{-1}$  であった。両種の発育段階組成についてみると、貯精嚢を付着した成熟雌(受精した雌)の割合が両種で異なり、*E. pacifica* では全個体群の5%程度であったが、*T. inspinata* では常に全個体群の40%以上を占めていた。成長速度の結果と併せて考えると、両種は同化エネルギーの配分が異なっており、*E. pacifica* は体成長に使っているのに対して、*T. inspinata* は主に再生産に使っているものと考えられた。

## 3. 代謝活性(呼吸・排泄)と植物プランクトンブルームへのインパクト

2007年3月、4月および12月において採集された優占2種の呼吸(酸素消費)速度( $R: \mu\text{l O}_2 \text{ ind.}^{-1} \text{ h}^{-1}$ )とアンモニア態窒素排泄速度( $E: \mu\text{g NH}_4\text{-N ind.}^{-1} \text{ h}^{-1}$ )を現場水温下(3.8-10.6°C)で測定した。その結果、 $R$ 、 $E$  いずれも個体の乾重量( $DM: \text{mg}$ )と強く相関しており、*E. pacifica* では  $R = 1.440DM^{0.788}$ 、 $E = 0.006DM^{1.273}$ 、*T. inspinata* では  $R = 1.852DM^{0.729}$ 、 $E = 0.046DM^{0.829}$  の関係式が得られた ( $p < 0.01$ )。同一乾重量(1 mg  $DM$ )、同一水温(10°C)に標準化した $R$ 、 $E$ について雌雄、採集季節による差異を検定したところ、いずれの種も雌雄による差異はなかったが、季節では $R$ は12月<3月<4月の順で、 $E$ は逆に4月<3月<12月の順に高かった(one way-ANOVA, post hoc test at  $p = 0.05$ )。代謝基質の指標となるO:N比(= $R:E$ 比)には両種ともに明らかな季節性が見られ、12月には主としてタンパク質、3、4月には脂質・タンパク質の混合物が代謝基質となっていると判断された。

*E. pacifica* の体化学成分は炭素32.8-36.3% $DM$ 、窒素9.2-9.5% $DM$ 、炭素と窒素の重量比(C:N比)3.6-3.9であり、*T. inspinata* は炭素35.2-37.1% $DM$ 、窒素9.5-10.0% $DM$ 、C:N比3.6-3.7であった。優占2種の体化学成分には種、性比、季節による差は見られなかった。本研究で得られた炭素量とC:N比は、高緯度海域のオキアミ類の報告値の中でも比較的lowく、体内に脂質をあまり蓄積していないことが示された。

親潮域の春季植物プランクトンブルーム時期におけるオキアミ類の日間摂餌量を、本研究で得られた資料(オキアミのバイオマス、体長組成、体長-乾重量関係、成長速度、呼吸速度)を総合して推定したところ、*E. pacifica* と *T. inspinata* を合わせて  $18\text{-}156 \text{ mg C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  となり、これは同時期に実測された一次生産量の5.8%に相当した。また、同様な方法で推定されたこれらオキアミ類2種のアンモニア排泄による日間窒素再生量は  $0.70\text{-}3.50 \text{ mg N m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  であり、これは一次生産量に必要とされる窒素の0.84%に相当した。春期植物プランクトンブルーム期には硝酸態窒素を利用する新生産が大部分を占めると考えられ、オキアミ類の排泄活動による栄養塩再生はブルーム終焉後の栄養塩枯渇期に重要性を増すと推察された。

\*\*\*\*\*

次回のゼミ(1月23日,[金],N407にて)は齋藤さんをお願いしています。