

Notice on Plankton Seminar

#08021

9:30-11:30, 5 Dec. (Fri.) 2008 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
<p>学位論文題目</p> <p>Ecological and physiological studies of euphausiids in the Oyashio region, western subarctic Pacific 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理生態学的研究</p>			
<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して重要であり、基礎生産とこれら高次捕食者の生産を繋ぐ重要な役割を担っている。海洋学上も物質の鉛直輸送を加速させる役割を担っており、エネルギーフローの面でも重要である。また、オキアミ類はしばしば集群を形成することから、様々な海域において漁獲の対象になっている。日本近海でも東北沖で <i>Euphausia pacifica</i> の漁業が行われている。</p> <p>オキアミ類は海洋の低次生物生産過程の鍵種であることから、これまで様々な研究が行われている。しかし、日本近海において様々な浮魚類が索餌回遊し、底棲魚も豊富な親潮域におけるオキアミ類の生態学及び生理学の基礎的知見にはまだ明らかにされていない部分が多い。特に、<i>E. 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。</p> <p>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 種のオキアミは年中出現し、<i>E. pacifica</i> が最優占し (832 mg C m⁻²)、次いで <i>T. inspinata</i> (144 mg C m⁻²)、<i>T. longipes</i> (75 mg C m⁻²) 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、3-4 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。雄雌の最大体長はそれぞれ <i>E. pacifica</i> は 21 mm (♂) と 24 mm (♀)、<i>T. inspinata</i> は 18 mm (♂) と 23 mm (♀)、<i>T. longipes</i> は 27 mm (♂) と 31 mm (♀) であった。いずれの種にも体長組成には 2-3 個のコホートがみられ、その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 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、その成長率は調査期間平均で 0.082 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、成長率は 0.022 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。成長率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月において生鮮個体を用いて1昼夜濾過海水中で飼育し、呼吸量(酸素消費量)と排泄量(アンモニア態窒素)を測定した。現場水温下 ($3.8-10.6^{\circ}\text{C}$) で測定した優占2種成体の代謝(呼吸 $R: \mu\text{l O}_2 \text{ ind.}^{-1} \text{ h}^{-1}$ 、排泄 $E: \mu\text{g NH}_4\text{-N ind.}^{-1} \text{ h}^{-1}$) と乾重量 ($DM: \text{mg}$) の間には、*E. pacifica* は $R=1.440DM^{0.788}$ と $E=0.006DM^{1.273}$ 、*T. inspinata* は $R=1.852DM^{0.729}$ と $E=0.046DM^{0.829}$ で表される回帰式が得られた ($p<0.01$)。代謝の指標である O:N 比には両種とも明らかな季節変化が見られ12月に最低値を、4月に最高値を示した。

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、これらは体内に脂質をあまり蓄積していないためと考えられた。

乾重量 1 mg あたりの代謝速度 (AMR)を求めたところ、両種とも有意な季節変化を示し、いずれの種も $AMR\text{-O}_2$ は12月<3月<4月の順で、 $AMR\text{-NH}_4\text{-N}$ は逆に4月<3月<12月の順に高かった。 $AMR\text{-O}_2$ と $AMR\text{-NH}_4\text{-N}$ において季節変化が逆相関になっていたのは、呼吸基質に季節変化があることを示しており、春は脂質による呼吸、冬はタンパク質による呼吸であると考えられる。

同化効率を90%と仮定して、春季植物プランクトンブルーム期におけるオキアミ類の摂餌を推定したところ、オキアミ類による摂餌量は $18.6-154.7 \text{ mg C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ で、これは同時期の一次生産量の4.3%に相当していた。また、同じ時期におけるオキアミ類によるアンモニア態窒素排泄量は $0.84-4.24 \text{ mg N m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ であり、これは一次生産量の0.94%に相当した。春季植物プランクトンブルーム期には一次生産の多くが新生産によるものであると考えられ、オキアミ類による再生栄養塩はブルーム期以外において重要であると考えられる。

(本文 2,979 字)

次回のゼミ (12月12日, [金], N407にて) は成果発表です。