

Takahashi, K., A. Kuwata, H. Sugisaki, K. Uchikawa and H. Saito (2009)

Downward carbon transport by diel vertical migration of the copepods

Metridia pacifica and *Metridia okhotensis* in the Oyashio region of the western subarctic Pacific Ocean

Deep-Sea Res. I, **56**: 1777–1791

西部北太平洋亜寒帯親潮域におけるカイアシ類

Metridia pacifica と *Metridia okhotensis* の日周鉛直移動による炭素の下方輸送

西部北太平洋亜寒帯域に位置する親潮域は、春季の珪藻類ブルームによって、栄養塩濃度とプランクトンバイオマスに、大きな季節変化がみられる海域である。大規模な珪藻類ブルームは大気からの二酸化炭素の重要な吸収源となるため、当海域は有光層からの POC 輸送効率が高いという特徴がある。北太平洋中層水 (NPIW) は親潮域で形成されることが示唆されており、当海域における生物ポンプの理解は、海洋炭素循環を評価する上で重要である。亜寒帯および極域において、カイアシ類 *Metridia* 属は日周鉛直移動 (DVM) を行う主要な動物プランクトンとして知られ、親潮域では *M. pacifica* と *M. okhotensis* の 2 種が優占する。両種は粒子食性種であり、表層でマイクロサイズの動・植物プランクトンを摂餌し、深海で中層性魚類等に捕食されることで、重要な炭素輸送経路として機能することが定性的に示されているが、その定量評価は未だなされていない。本研究は親潮域における *Metridia* 属 2 種の呼吸とマイクロネクトン魚類による被食死亡による炭素輸送を年 6 回にわたり調査し、DVM を介した本属の炭素輸送量と、その季節変化を明らかにすることを目的として行った。

2001 年 6 月–2002 年 6 月に親潮域で行った計 6 回の航海において、CTD による水温、塩分およびクロロフィル *a* 濃度の測定、目合い 330 μm 、口部面積 0.25 m^2 の VMPS による水深 0–50、50–150、150–300、300–500 m からの昼夜鉛直区分採集を行った。水深 0–50 m から採集された試料の一部は船上で凍結保存し持ち帰り、1 個体の乾燥重量を測定し、既報の炭素含有量から炭素バイオマスを求めた。他の試料は 5%ホルマリン海水で固定し、研究室にて発育段階毎に計数した。移動バイオマスは水深 0–150 m における平均バイオマスの昼夜差で表現した。呼吸輸送は水温と体重量にもとづく経験式を用いて、DVM の見られた発育段階 (C4、C5 および C6F) について求めた。死亡輸送は移動バイオマスのうち、日間 2% (冬季) ないしは 1% (他の季節) が中層性魚類による捕食を受けて死亡すると仮定して算出した。

周年を通して *M. pacifica* は活発な DVM を行っており、その DVM の規模は季節と発育段階により異なった。一方 *M. okhotensis* は、*M. pacifica* よりも DVM の存在や規模は明確で無く、その出現個体数も少なかったことから、鉛直的な炭素輸送における重要性は低いと考えられた。また *M. pacifica* の C6F と *M. okhotensis* の C5 と C6F の昼間の分布平均水深は、100–400 m と季節により異なり、有光層の浅い春季には浅く、有光層の深い冬季には深かった。親潮域における *Metridia* 属 2 種による日間平均移動バイオマスは 558 $\text{mgC m}^{-2} \text{d}^{-1}$ であり、夏から冬季にかけて多く (263–1676 $\text{mgC m}^{-2} \text{d}^{-1}$)、春季には少なかった (59–63 $\text{mgC m}^{-2} \text{d}^{-1}$)。両種の DVM による鉛直的な炭素輸送量は 1.0–20.0 $\text{mgC m}^{-2} \text{d}^{-1}$ の間にあり、年平均は 8.0 $\text{mgC m}^{-2} \text{d}^{-1}$ であった。鉛直的な炭素輸送量に占める呼吸の寄与は死亡よりも大きく、両者の寄与が同程度であった 1 月を除き、年間を通して鉛直的な炭素輸送量の 64–98 % を占めていた。*Metridia* 属 2 種の DVM による年間炭素輸送量は 3.0 $\text{gC m}^{-2} \text{year}^{-1}$ と推定され、これは親潮域における水深 150 m における POC 沈降粒子輸送量の 15% に相当していた。これらのことは、カイアシ類の DVM が低緯度だけでなく、亜寒帯域の鉛直的な炭素輸送においても重要なことを示している。また *M. pacifica* の DVM は、POC 沈降粒子輸送量の少ない非ブルーム期により活発であるため、本種の DVM による鉛直的な炭素輸送量は、POC 沈降粒子輸送量の少ない、夏から冬季における北太平洋亜寒帯域の生物ポンプにおいて重要であることが示された。

小嶋大己