

有殻翼足類 *Limacina helicina* の分布および成長に関する研究 (仮)
(修士論文中間発表)

【背景および目的】

有殻翼足類の一種である *Limacina helicina* は、主に極域の動物プランクトン群集において局所的な高密度分布を形成することが知られており、食物網や炭素循環に大きく貢献する。本種はアラゴナイトの殻を持つため、海洋酸性化による殻形成への悪影響が懸念されている。しかし、本種の生活史において、幼生期の分布や成長に関する知見は乏しく、好適環境についても不明な点が多い。そこで本研究は以下の 3 つの目的を設定する。すなわち、①長期変動データに基づく本種の好適環境の評価、②採水による幼生期の微細分布評価、③殻の Sr/Ca 比解析による経験水温再現および成長評価である。

【材料と方法】

①紋別市オホーツクタワーにおける *Limacina helicina* の長期変動

調査は、1997–2008 年および 2018 年に紋別港第 3 防波堤の先端 (海岸線から約 1 km 沖) に位置する氷海展望塔オホーツクタワー (水深約 10 m) と防波堤をつなぐ渡海橋上でほぼ毎日行った。試料は、NORPAC ネット (口径 45 cm, 目合い 335 μm) を用いて、水深 0–8 m の鉛直曳き採集により得た。採集された試料は 5% 中性ホルマリンで固定し、*L. helicina* の計数を行った。また、水温と塩分を CTD にて測定した。その他の環境データとして、紋別における気象データ (気温, 最大風速および風向) を気象庁 HP (<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php>) より取得した。*L. helicina* の個体数と環境要因との関係は、一般化加法モデル (GAM) を用いて解析した。

②北極海における *Limacina helicina* の鉛直微細分布

JAMSTEC みらい北極航海 MR19-C03 の途上、2019 年 10 月 21–28 日に北極海海盆域の 4 観測点で合計 6 回の調査を行った。*L. helicina* のベリジャー幼生は、バケツ及びニスキン採水器を用いた 7 層 (0, 5, 10, 20, 30, 40, 50 m) の鉛直区分採水により得た。採水量は、バケツでは約 20 L であり、ニスキン採水器では 12 L であった。採水後、船上実験室にて海水をメッシュ (63 μm) でろ濾し、メッシュ上に残った個体を実体顕微鏡下で計数した。*L. helicina* のベリジャー幼生の個体数を応答変数、水温、塩分および蛍光値を説明変数として GAM を用いて解析した。

③Sr/Ca 比解析による過去の経験水温の解析

Limacina helicina は 2019 年 6 月 26, 27 日、2020 年 2 月 27 日に紋別沖で採集され、2019 年 12 月 16 日に氷海展望塔オホーツクタワーと防波堤をつなぐ渡海橋上で採集された。採集した個体はエタノール 99.9% で固定した。陸上実験室において、個体はスライドグラス上

に耐圧防水樹脂ジェラフィンを用いて固定し、レーザーアブレーション誘導結合プラズマ質量分析装置 (LA-ICP-MS) を用いて、殻に含まれる Ca および Sr を測定した。照射したレーザーの径は 5 μm 、周波数は 25 Hz、移動速度は 5 $\mu\text{m s}^{-1}$ に設定した。

【結果および考察】

①紋別市オホーツクタワーにおける *Limacina helicina* の長期変動

研究の結果、*L. helicina* の出現個体数は夏季 (5–7 月) および冬季 (11–12 月) にそれぞれピークを示した。個体数の多かった 2 つの季節それぞれで GAM 解析を行ったところ、夏季の *L. helicina* の出現個体数は水温および塩分と有意な関係が認められ、水温約 10–16 °C、塩分約 33 以下で多くなる傾向が示された。また、夏季の出現個体数は 3, 4 年周期で個体数の多い年と少ない年が入れ替わることが示された。一方、冬季の *L. helicina* の出現個体数は水温、塩分および最大風速と有意な関係が認められ、水温約 3–10 °C、塩分約 32 以下および最大風速約 5 m 以下で多くなる傾向が示された。夏季と冬季で好適環境が若干異なっていたが、いずれもオホーツク海北部から流入する水塊に属していた。つまり、オホーツク海沿岸域において、本種の出現には水塊の季節変化が最も大きな要因と考えられた

②北極海における *Limacina helicina* の鉛直微細分布

調査の結果、陸棚域の St. 54 を除いた観測点において、水深 30 m 付近に海水融解水による顕著な成層が見られた。*L. helicina* のベリジャー幼生は、St. 54 を除いて、表層 0–30 m に分布が集中していることが明らかとなった。本種の個体数は、塩分および蛍光値と有意な関係が認められた。特に塩分と強く関係しており、塩分 31 よりも低い水塊で個体数が多いことが分かった。これらの結果より、秋季の北極海で本種は、表層付近で再生産を行っており、そこで生産された個体は低塩分かつ餌の乏しい融解水内であっても生存可能であることが示唆された。

③Sr/Ca 比解析による経験水温の解析

殻口部の Sr/Ca 比と個体が採集された時の水温との間には、有意な負の相関が示された ($r = -0.55, p < 0.001$)。この結果は、同じアラゴナイトの殻をもつ二枚貝や巻貝についての過去の知見と同様であった。Sr/Ca 比-水温の関係式より推定された過去の経験水温は、約 1–13 °C の範囲であった。

【今後の予定】

今後は Sr/Ca 比解析で得られた水温-Sr/Ca 比関係式を用いて、各個体が過去に経験した水温の更なる解析および寿命の推定を行う予定である。また、微細鉛直分布についてのさらなる考察を行う予定である。

佐藤 直