

## チャクチ海南部における動物プランクトン量の季節変動

喜多村稔<sup>1</sup>、甘糟和男<sup>2</sup>、西野茂人<sup>1</sup>、菊池隆<sup>1</sup>

<sup>1</sup>海洋研究開発機構

<sup>2</sup>東京海洋大学

北極海における海水減少などの環境変化は海洋生物群集に大きな影響を与え、実際に、基礎生産の増加、ベントス群集のバイオマスと組成の変化、魚類分布域の北上、索餌海域として北極海を利用するシャチ個体数の増加などがすでに報告されている。海洋生態系を構成する様々な分類群に変化が現れている事実は、北極海の海洋生態系も大きく変化している、あるいは今後大きく変化することを示唆している。北極海沿岸部における海洋生態系の特徴に、基礎生産産物のほとんどが水柱中で消費されることなく海底に沈降し、ベントス群集の生産を支えている Pelagic-benthic coupling がある。そしてこの coupling は、ベーリング海北部やチャクチ海で特に強固であると考えられてきた。これは水柱中の動物プランクトン現存量の少なさに由来するが、北極海における動物プランクトンの時系列研究は極めて少ない。今後の動物プランクトン動態を予測するためには、現状の動物プランクトンに関する基礎的な生物・生態的知見の蓄積が必要である。本研究では、バイオマスの季節変動特性を明らかにし、動物プランクトン動態に影響を与える環境要因と現状の Pelagic-benthic coupling について考察した。

複数の周波数を有するエコーサウンダー (Acoustic Zooplankton Fish Profiler, AZFP, ASL Environmental Sciences Inc.) をチャクチ海南部 (67°42'N, 168°50'W, 水深 50m または 68°02'N, 168°50'W, 水深 59m) に 2012 年 7 月 16 日から 2014 年 7 月 19 日までの 2 年間、海底上 7m に上向きに係留し音響データを収録した。サンプリング間隔は 1 または 2 分毎、採集層厚は 0.5 または 0.2m である。AZFP は 4 つの周波数 (125, 200, 455, 769 kHz) を使った測定が可能であるが、送波器に不具合があったため 455 および 769 kHz は使えなかった。また、10m 以浅は波浪に伴う気泡や季節海水の影響を強く受けていたため、解析にあたってデータを用いなかった。125 および 200 kHz それぞれを用いて収録された音響データから、体積散乱強度 (Sv) およびこれを鉛直方向に積算した面積散乱強度 (Sa) を算出した。Sa あるいは Sv 変動に影響を与える環境要因を考察するために、AZFP の係留用フレームに各種センサーを取り付けて底層における水温・塩分・溶存酸素濃度・濁度・クロロフィル蛍光の環境変動を、衛星観測から海水密度と表層水温をモニターした。さらに、係留系の回収・再設置航海時 (7, 9, 10 月) に、係留点近傍でプランクトンネット (口径 80cm、目合い 0.33mm) の鉛直曳きを行い、音響データを解釈するために生物相を明らかにした。

ネット試料を使ったバイオマス組成から、係留海域に卓越し音響散乱に寄与するのはカイアシ類とオキアミ類であることが明らかになった。実測した両分類群の体長・アスペクト比 (幅/体長) および既往の密度比・音速比・遊泳姿勢 (角度) を理論モデルにあてはめ、散乱体別に周波数とターゲットストレングスの関係を検討したところ、200kHz と 125 kHz の Sv 差から小型動物プランクトン (体長 3mm 程度、> 5 dB)、大型動物プランクトン (体長 7mm 以上、0~5 dB)、有鰾魚 (< 0 dB)、気泡 (< -5 dB) の 4 者に分離できることが示唆された。この Sv 差を使って、秋季は大型動物プランクトンが、冬季~春季には小型動物プランクトンが卓越し、有鰾魚は主として夏から秋にかけて出現していたものと考えられた。バルク動物プランクトンバイオマスの指標となる Sa の季節変化は、秋季に最も高く、春季に最低を記録した。両年共に 5 月末、Sa と底層水温は同期して上昇したが、海水融解およびクロロフィル蛍光増加のタイミングと Sa 上昇は同期しなかった。この時期動物プランクトンは、昼夜ともに下層に多く分布して日周鉛直移動を行っておらず、表層ではなく底層の環境変化 (水温上昇) がきっかけで動物プランクトンの活性が高まり、バイオマス上昇に結びついた可能性がある。植物プランクトンの春季ブルームは 5~6 月に認められたが、この時期 Sa はまだ増加に転じたばかりで値も低く、上記の通り下層に多く分布していた。これらより、ブルーム期には動物プランクトンの植物プランクトンに対する摂餌圧は低く、基礎生産産物の水柱中での消費は低いものと考えられた。ベーリング海の Pelagic-benthic coupling は近年弱まっているが、カナダ多島海では未だ強固であると報告されている。本研究の結果は、カナダ多島海同様にチャクチ海南部においても Pelagic-benthic coupling は強く働いていることを示唆している。