

Notice on Plankton Seminar

#09012

13:00-14:30, 21 Aug. (Fri.) 2009 at Open space of Marine frontier research building

音響手法による動物プランクトンのサイズ別分布密度の推定

魚類やオキアミ類の分布密度，時間的および空間的な分布，生態などの調査では，調査手法の一つとして計量魚群探知機（計量魚探）による音響手法が利用されている。カイアシ類などの動物プランクトンも音響手法の対象として研究が行われてきたが，一般的な計量魚探の周波数（38，120 kHz）では，カイアシ類などのサイズに対して波長（39.5，12.5 mm）が長いので，音波が当たっても反射が弱く，定量的な調査が難しい。そこで，動物プランクトンの調査ではより高い周波数が使用され，近年では唯一の実用機である Tracor Acoustic Profiling System (TAPS) を使用した調査が報告されるようになってきた。TAPS の周波数は 265，420，700，1100，1850，3000 kHz であり，周波数が高いだけでなく複数使用する。これは，周波数および動物プランクトンのサイズに伴う音波反射強度の違いを捉えることにより，サイズ別の分布密度を推定するためである。TAPS の観測方法は，CTD 観測のように鉛直方向に上下させるキャストモード，海底などに設置するサウンダーモードがある。特長としては，動物プランクトンの群集構造をサイズ別に連続かつ高い空間分解能で観測できる点である。国内における観測例はなく，筆者のグループでは TAPS の較正方法を確立するなど現場観測に向けた研究を行ってきた。本研究では，動物プランクトンのサイズ別分布密度の推定を目的として現場観測を実施したのでその結果について報告する。

（独）水産総合研究センター東北区水産研究所漁業調査船若鷹丸（692 トン）の調査航海（2008 年 8 月 22～29 日）において，北海道釧路沖の水深 400 m の陸棚斜面上で昼夜 1 回ずつの観測を行った。TAPS は金属性フレームに CTD センサーとともに取り付け，深度 200 m まで 0.2 m s⁻¹ でキャストした。生物の分布密度に比例した音波反射強度である体積後方散乱強度 (SV) を 420，700，1100，3000 kHz の 4 周波（265，1850 kHz は故障）で 1 ピング毎に収録し，後処理で深度 1 m 毎の平均 SV を得た。分布密度を推定するサイズ範囲は 0.6～14.5 mm（0.7 mm 間隔，20 階級）とし，理論散乱モデルで推定したサイズ・周波数別のターゲットストレングス（1 個体あたりの音波反射強度）と 4 周波分の平均 SV から逆演算によりサイズ別分布密度を推定した。TAPS 観測後には，動物プランクトンの種とサイズを確認するため鉛直多層式開閉ネット (VMPS，網口面積 0.25 m²，目合 330 μm) による曳網を 200-150-100-50-0 m の 4 層で行い，TAPS の推定結果と比較した。

TAPS の観測によって，深度 1 m 毎にサイズ別分布密度の鉛直プロファイルが推定できた。25 日夜，26 日昼の深度 50 m 以浅の推定結果について見ると，サイズ別分布密度のピークは昼夜とも 1.3 mm にあり（夜 2461 ind. m⁻³，昼 1350 ind. m⁻³），夜間のみ 2.0 mm が出現した（494 ind. m⁻³）。VMPS では，0.6～1.0 mm の *Pseudocalanus* spp. が昼夜ともに，0.8～1.9 mm の *Metridia pacifica* が夜間に採集され，深度 50 m 以浅では全体の約 8 割を占めていた。TAPS で観測したのはこれらであると考えられる。特に，*M. pacifica* は日周鉛直移動するので，夜間の TAPS 観測で見られた 2.0 mm の出現は，本種によるものと考えられる。TAPS ではサイズを過大に推定しているが，分布密度の傾向はよく一致していた。サイズ推定の誤差の原因は，6 周波のうち 2 周波が使用できなかったことによるものである。*Pseudocalanus* spp. と *M. pacifica* の体長は一部オーバーラップしているが，TAPS で推定された 1.3 mm のピークは *Pseudocalanus* spp. を，2.0 mm は *M. pacifica* をおおむね示していると考えられる。本観測により音響手法の有効性を確かめることができた。

甘糟和男（東京海洋大学）

次回のゼミは 9 月 8 日（火）9:30 より，W303 にて「成果報告会」です。