

Notice on Plankton Seminar #2401

9:30–11:30, 8 April (Mon) 2024 at Seminar Room of Resource Research Building

プランクトンを対象とするイメージング研究の潮流：過去・現在・未来

従来、プランクトンの現存量定量は、採水やプランクトンネットにより採集された固定試料を、顕微鏡下にて計数・定量するという手法によっていた。一方、近年普及してきたイメージング技法を用いた定量手法は、これらの内容を一変するデータ取得と、より詳細かつ正確な物質輸送量の推定をもたらさうる可能性を秘めている。本発表では、プランクトンを対象とするイメージング技法について、過去・現在をレビューし、将来の方向性と応用について考察をすることを目的としている。

プランクトンを対象とするイメージング技法はまず、コールターカウンター、光学式プランクトンカウンター（OPC）やフローサイトメトリーなど、流路にプランクトンを含む試水ないしは液浸プランクトン試料を流し、それに光を当てて、その光の影や蛍光反射光により粒子サイズや分類群を定量するという、光学機器により始まった。これが 1990 年代までの主な潮流であった。いっぽう 2000 年代以降は、カメラ技術と画像のデジタル化が進み、対象物の画像を取得することの出来る機器、例えば FlowCam や ZooScan といった機器が導入された。対象物の画像を取得することにより、生物と非生物の区別の出来なかった前述の光学機器に比べて、種および分類群の同定が可能になった。これら室内型イメージング機器だけでは無く、現場曳航型イメージング機器（VPR や UVP）の普及も重要である。現場曳航型イメージング機器は、採集が採水やネット曳網によっていたため、現存量の空間解像度が低く粗かったのを、現場画像データを取得することにより、微細な分布を評価することが出来るという利点がある。

イメージング機器の最大の有利さは、プランクトン生物のサイズや体積に関するデータを求めることが出来る点にある。従来の顕微鏡観察では、サイズや体積に関するデータは、解析に大変手間がかかり、取得に時間を要する内容であった。しかしイメージング技法では、画像からサイズや体積のデータを、正確かつ短時間に取得することが可能である。プランクトンのサイズは、物質循環を推定する上で欠かせないデータである。例えば、Ikeda (2014) による Global Bathymetric Model では、対象動物プランクトンの、水深、水温、体サイズ（≒体重）、分類群に関するデータがあれば、その呼吸量を 93.4-94.2%の確度で推定することが可能である。これらのデータ（水深、水温、体サイズ、分類群）は、現場曳航型イメージング機器によりいずれも取得可能なデータである。つまり現場曳航型イメージング機器により得られる画像データより、動物プランクトンの物質循環に関わるパラメータである代謝の微細分布を正確に求めることが出来るようになっているのが現在である。

プランクトンを対象とする研究には大きく分けて 2 つのゴールがある。1 つは海洋表層における一次生産をどの程度、高次生物に受け渡すことが出来るかという、水産学をアウトプットとするものである。もう 1 つは海洋表層で固定された炭素が、深海にどの程度鉛直輸送されるかを評価するという、海洋学をアウトプットとするものである。このいずれの過程においても、プランクトンを対象とするイメージング技法は、対象物のサイズやバイオマス、分類群のデータを正確に取得することが出来るため、今後ますます重要性を増すと考えられる。

発表では 2004 年に OPC を導入して始まった、北大プランクトン教室での研究成果を適宜引用しながら、解析過程で見えてきた問題点とその克服法と、将来的な展開について述べる。

山口 篤

次回のゼミ (4 月 15 日 (月) 9:30-11:30, 資源研究棟ゼミ室) は松野先生です。