

Notice on Plankton Seminar #2501

9:30–11:30, 7 April (Mon) 2025 at Seminar Room of Resource Research Building

北大プランクトン教室における画像イメージング機器を用いた研究

北大プランクトン教室では近年、画像イメージング機器を用いた研究に注力しており、これまで 15 報の査読付き論文が発表されている。教室所属の画像イメージング機器の中で最も論文数があるのは、2004 年に導入された光学式プランクトンカウンター (OPC: Optical Plankton Counter) で、2008–2019 年の間に、8 報が報告されている。ただ OPC の問題点として、顕微鏡データと比較した時に、1:1 からのずれが大きいことが挙げられる。OPC データと検鏡データの間には乖離があり、植物プランクトン優占時にずれは大きいことが知られている。また OPC データから、非生物粒子 (泥など) の影響を除くことが出来ないのも問題であった。

OPC 時代の重要な進歩として、NBSS (Normalized Biomass Size Spectra) の解析が 2012 年以降行われたことが挙げられる。NBSS により、生産物を高次栄養段階に受け渡す、転送効率の評価が可能になった。NBSS は高次栄養段階への転送効率を示す指標であるが、OPC は対象物のサイズに関するデータ取得のみで、分類群を特定出来ないため、OPC の限界は対象物が生物か非生物か、そして対象生物の分類群に関する情報を取得出来ないところにあった。これを可能にしたのが ZooScan であった。

2017 年に導入された ZooScan は、動物プランクトン液浸試料をスキャンすることにより、画像データに基づく分類群や種同定が可能になり、結果解釈の精度が OPC に比べて大幅に上がった。ZooScan の応用例として、表層から水深 3000 m の深海までの鉛直区分ネット採集試料について画像解析を行い、画像データに基づく分類群や種同定を行うことにより、分類群に基づく群集分けを行った例がある。また特定の分類群 (端脚類) のソート試料をスキャンすることにより、画像に基づいた種同定も出来る。また ZooScan の画像に基づく優占種の発育段階同定や、その体サイズを ESD (Equivalent Spherical Diameter: 等価粒径) で評価し、個体群構造の解析も可能である。このように、現時点で行う ZooScan による解析の到達点は、NBSS、動物プランクトン群集構造や優占種の個体群構造解析や、生産量の推定等である。

このような動物プランクトンを対象としたイメージング機器に対して、植物プランクトンを対象とした画像イメージング機器は、流路に対物レンズを向けて、流路に含まれるマイクロプランクトン画像を連続取得する形で発展している。北大プランクトン教室では FlowCam を 2023 年に導入した。これら植物プランクトンと動物プランクトンの画像イメージングデータを合わせた全プランクトン群集を通した NBSS の構築として、FlowCam と ZooScan のデータを合わせて、全プランクトン群集を通した NBSS を求める試みを行ったが、両者の間には大きな空白サイズがあり失敗した。空白サイズを定量するには、5 L 程度の試水を目合い 30 μm 程度のメッシュで濾過濃縮した試料を対象とする測定が必要と思われた。そのため、5 L の試水を 30 μm で濾過濃縮した試料のイメージング測定を行える機器として、PlanktoScope を 2024 年に導入した。

北大プランクトン教室が研究対象としている高緯度海域は、大型なプランクトンが優占するため画像イメージング解析に適した海域である。画像イメージング解析の将来は、現場型イメージング機器を曳航・連続測定による、時空間解像度の高いサイズ・分類群のデータを取得し、正確な物質輸送量を推定することにあると考えられ、その実現が今後 10 年の目標である。

山口 篤

次回のゼミ (4 月 14 日 (月), 9:30–, W103) は、松野先生の発表です。