

Liebig, J. R., H. A. Vanderploeg and S. A. Ruberg (2006)

Factors affecting the performance of the optical plankton counter in large lakes:

Insights from Lake Michigan and laboratory studies

J. Geophys. Res. **111**: C05S02, doi: 10.1029/2005JC003087

大型湖での光学式プランクトンカウンターの測定に影響する要因：

ミシガン湖と室内実験での観察

OPC (光学式プランクトンカウンター) は海洋や湖で様々な調査に使用されている。五大湖のミシガン湖の調査では曳航型の OPC-2T とプランクトンネットで採集したサンプルの測定結果を比較したが、その個体数密度とバイオマスは大きく一致せず、その要因は不明なままであった。本研究は野外調査と同時に別途、室内型 OPC によるポリスチレン樹脂球やナイロン糸など人工物と生きた動物プランクトンの測定も行い、なぜ湖の測定では OPC がネットサンプルより過大評価になったのかを明らかにすることを目的として行った。

ミシガン湖南部における動物プランクトンの詳細な空間構造を調査するため、1998~2000 年に複数のトランセクトを設け、フレーム枠に CTD、PAR センサー、蛍光光度計、フローメーターおよび OPC を設置した Plankton Survey System (PSS) を水深 80 m ないしは 110 m まで下ろして測定を行った。同時にトランセクトの開始、中間、終了点において直径 50 cm 目合い 153 μm と直径 30 cm 目合い 64 μm のネットを鉛直曳きし、固定試料を検鏡した。採水試料を濾過して、クロロフィル *a* 濃度や全懸濁物質量も測定した。室内実験として OPC-1L を用いてポリスチレン樹脂球、ナイロン糸、生きた動物プランクトンを低密度条件下で測定し、OPC 計数値や体積などを実測値と比較した。粒子の重なり合いを評価するため、OPC への流路を変えて循環する水の容積を小さくし、異なる濃度条件で直径 500 μm の粒子を数回測定した。

ミシガン湖での OPC 測定結果は対応するネットサンプルに比べてバイオマスが 5~50 倍と著しく過大評価であった。この要因として、以下の 3 つが考えられる。すなわち、① OPC は影の最大幅を検出するため、測定時の動物プランクトンの向きが悪いことや、② 粒子の重なりによるサイズ過大評価や、③ 非動物プランクトン粒子の存在が考えられる。室内実験での OPC-1L によるポリスチレン樹脂球、ナイロン糸、生きた動物プランクトンの測定では、ミシガン湖のように動物プランクトンが低密度であれば OPC は正確に計数・サイズ測定ができることと動物プランクトンの形による補正の必要はないことを示した。ミシガン湖における OPC によるバイオマスの過大評価のほとんどは③の非動物プランクトン粒子の存在に由来していた。最も大きな OPC のバイオマス過大評価は、全懸濁物質量が 3 mg L^{-1} のような高い値をとる期間に浅い沿岸域でよくみられた。この懸濁物質は細かい泥や大型の浮遊物、例えば沈降した植物プランクトン凝集体や底生植物、動物の残骸から構成されていた。最も良い OPC とネットサンプルによる測定的一致は、懸濁物質量が 1 mg L^{-1} より少ない、成層している沖合域などにおいてみられた。懸濁物質など非生物粒子の多い時には OPC のデータ解釈には注意する必要があるが、湖沼でも非動物プランクトン粒子の密度が低い際には OPC は動物プランクトン量を評価する有用なツールであるといえる。

三島 かおり

次回のゼミ (10月13日 [木]、9:30-、W303にて) は、成果報告です。