

高速フラッシュ励起蛍光光度計 (FRRF) による植物プランクトンの観測

○近藤俊祐 (海洋研究開発機構), 福原達雄 (株式会社環境総合テクノス)

山本啓之・古島靖夫・三輪哲也 (海洋研究開発機構)

海底鉱物は、有用資源であると同時に、生物に直接的な阻害をもたらす重金属類を含んでいると言われている。海底鉱物資源開発には、採掘した鉱石と深海水を共に洋上へ運び上げる揚鉱という過程が含まれ、揚鉱水と言われる粉砕された鉱石が深海水と入り混じったものがやり取りされる。低水温で栄養塩濃度が高く、表層海水とは異なる特徴を持つ深海水が、不測の事故により漏洩した場合、海洋表層の環境や生態系へ影響を与える可能性が考えられることが指摘されている。

海洋表層には様々な生物が生息しており、特に海洋の一次生産を担う植物プランクトンは、食物連鎖の出発点として海洋生態系を支える重要な生物群として、広く知られている。海底鉱物資源開発における揚鉱水の漏洩を検知するためにも、海洋表層における植物プランクトンの動態の変化を迅速に把握する手法を開発することは重要であり、環境影響を評価することができると考えている。

従来の植物プランクトンの調査方法では、採水サンプリングの後、顕微鏡下での計数、同定や、吸光度分析によるクロロフィル濃度の測定がおこなわれてきた。しかし、これらの方法には、データを得るまでに時間と労力がかかることや、測定の頻度や間隔が制限されるため、データが断続的になってしまうデメリットがあった。本報告は、これらのデメリットを解消し、植物プランクトンの動態(クロロフィル蛍光として最大蛍光強度: F_m 、光合成活性として最大量子収率: F_v/F_m)を現場海域において簡便・連続的に観測する高速フラッシュ励起蛍光光度計 (FRRF) (図1) について紹介する。

我々は、伊豆・小笠原海域と沖縄トラフにおいて、FRRF による植物プランクトンの鉛直観測を実施した(調査航海: KR15-17, KR15-20, KR16-12, KR16-15, MR17-03C)。その結果、クロロフィル蛍光の指標である最大蛍光強度 (F_m) の鉛直分布を詳細に把握することが出来た。また、光合成活性の指標である最大量子収率 (F_v/F_m) は、表層と 160m 層付近を除いて鉛直的にほぼ一定であることが明らかになった(図2)。さらに、上記の観測結果について代表的な事例を示すとともに、FRRF による鉛直観測の利点、欠点について考察する。さらに、鉛直観測の欠点をカバーする手法として、ポンプ海水を利用した連続観測システムについても紹介する。

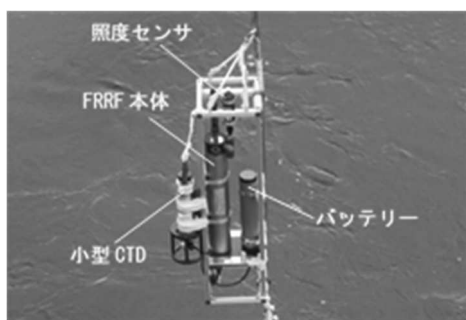


図1 高速フラッシュ励起蛍光光度計 (FRRF)

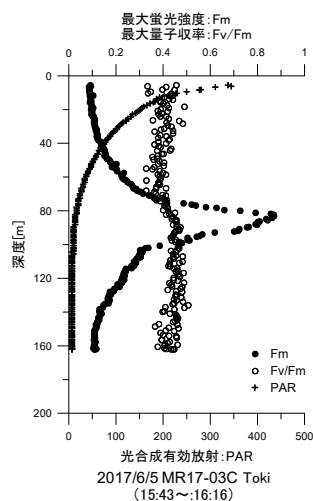


図2 沖縄トラフにおける FRRF の鉛直観測結果の一例