

온대 및 극지 해역의 표층 영양염 조건이 식물플랑크톤 광합성 효율에 미치는 영향

고은호^{1,2}, 박지수^{1,2}, 이영주², 정진영², 양은진², 강성호²
과학기술연합대학원대학교¹, 극지연구소²

해양의 일차생산력은 계절별 또는 지역별로 주어진 환경 조건에 따라 다양한 분포를 나타내는데 여러 환경 요인 중, 영양염은 대표적인 식물플랑크톤 성장 및 광합성 효율의 제한요인이다. 그 중, 질산염(N)과 철(Fe)은 주로 열대와 온대해역에서 식물플랑크톤 성장에 주요한 제한요인이며, 남극해에선 주로 철 등의 미량금속이 제한요인으로 밝혀졌다. 또한, 인(P)은 다른 영양염과 동시에 해양 식물플랑크톤 성장에 영향을 주기도 한다. 해양의 유광층 내 영양염 분포는 식물플랑크톤 생물량 및 일차생산 조절에 중요한 역할을 한다. 하지만, 영양염 조건과 식물플랑크톤 광합성 효율 관계에 대한 지역별 실험자료의 부족으로 여전히 영양염 조건에 따른 식물플랑크톤의 성장 또는 광합성 반응에 대해서는 알려진 바가 많지 않으며, 본 연구를 통해 온대 및 극지 해역에서 지역별 영양염 조건(N, P, N+P)에 따른 식물플랑크톤의 성장 및 광합성 상태를 평가하고자 하였다. 2017년과 2018년 7-8월경 부산을 출발하여 북극해까지의 아라온 항로를 따라 두 번의 현장조사가 이뤄졌다. 표층 및 혼합층 내 해수를 채취하여 여러 영양염 조건에 따라 약 2-3일 동안 배양실험을 여러 차례 반복 실행하였다. 단기 배양실험은 추가된 영양염에 따라 식물플랑크톤의 성장 및 광합성 상태를 평가하여 제한요인을 파악하는데 널리 사용되는 방법이다. 배양샘플을 가지고 활성 형광 방법이 적용된 Fluorescence Induction & Relaxation (FIRe) system을 활용하여 초기 형광(the minimal fluorescence, F_0), 광화학 효율(Photochemical efficiency of PhotosystemII, F_v/F_m), 유효 흡수단면적 (Functional absorption cross section of photosystemII, σ_{PSII})을 측정하였고, 전자전달률 (Electron Transfer Rate, ETR)도 계산되었다. 또한, 배양 전후의 지역별 식물플랑크톤 군집 크기 구성 (micro: $>10 \mu\text{m}$, nano: $3-10 \mu\text{m}$, pico: $<3 \mu\text{m}$)도 측정하였다. 이 연구를 통해 두 해역에서 질산염과 인산염 공급 조건에 따라 식물플랑크톤의 성장 및 광합성 효율이 얼마나 영향을 받고 있는지 파악하고자 하였다.