

대청호 및 금강수역의 유기물 분해능과 오염의 신호지표

이기성, 고동규, 박영식^{***}, 오태엽, 김영호, 문영길, 최청일^{*}, 최영길^{**}
배재대학교 생물학과, ^{*}한양대학교 지구해양학과, ^{**}한양대학교 생물학과

본 연구는 대청호 및 금강수역내 미생물학적 유기물 분해능과 자정능력 및 인화합물의 순환을 조사하기 위하여 93년 1월부터 9월까지 5개 정점의 표층수와 저층수를 대상으로 물리화학적 환경요인(pH, DO, BOD, NO₃⁻, PO₄⁻, Conductivity, Turbidity, Temperature), 중속영양세균, 오염의 신호지표인 *E. coli* 그리고 항생제 및 중금속 내성균, 인화합물의 산화, 환원에 관련하는 세균의 군집을 분석하였고 세포외 효소들(exo-phosphatase, exo-chitinase, exo-amylase, exo-cellulase, exo-glucosidase)의 활성도를 특정하였다. 또한 DAPI 형광염색에 의한 분석을 통하여 DNA함량 및 무기인산중합체(polyphosphate, poly-P)의 함량을 측정함으로써, polyphosphate함량을 DNA와 chlorophyll의 함량에 대하여 상대적 비율을 산출하고, 이 값이 오염의 신호지표로 적용 가능한지의 여부를 파악하고자 하였다.

물리화학적 환경요인을 종합적으로 분석한 결과, 대청호와 수문은 일정한 주기로 자정능력이 일어나는 수역이고, 공장폐수와 생활하수가 다량 유입됐을 것으로 생각되는 갑천과 금강 중류(공주인근)도 조사기간 중 계절별로 차이는 있지만 자체정화가 가능한 수역임을 알 수 있었다.

중속영양세균의 군집크기는 계절에 상관없이 비교적 고른 분포를 나타내었고 금강 상류보다 중하류에서 높은 군집크기를 보였다. 또 오염의 지표 미생물인 분변성 대장균과 중금속 및 항생제 내성균은 갑천과 금강 중류에서 일반적으로 높은 군집 분포를 나타내었고, 동계보다 수온이 상승하는 하절기로 갈수록 군집크기가 증가하는 경향을 보였다. 한편 각종 인산화합물 이용세균들의 전체 분포 및 우점도는 표층의 경우에는 Pi, AEPn, HPt, Pt, GPS 순으로 나타났고, 저층은 Pi, AEPn, Pt, GPS, HPt 순으로 나타났다. 그리고 동계와 춘계보다 하절기에 인화합물 이용세균의 출현빈도가 높게 나타났다. 항생제 내성균은 계절별, 정점별 모두 Amp, Tc 내성균이 높게 분포하였다.

미생물로부터 세포외로 생성되는 가수분해효소의 작용으로 고분자 유기화합물이 작은 분자량의 물질로 전환되어 미생물의 가수분해효소인 많은 종류의 exo-enzyme에 의해 수환경내에 존재하는 유기물을 분해함으로써 자정작용과 에너지 재순환에 큰 기여를 하고 있음을 알 수 있었다.

Poly-P 함량은 식물성 플랑크톤의 대발생이 일어나기 시작하는 시기와 오염이 된 지역에서 상대적으로 높은 함량을 나타내었다. 따라서 poly-P는 오염에 대한 신호화

합물로의 적용이 가능하였다. 또 생물량의 지표로 이용될 수 있는 DNA와 chlorophyll 함량에 대한 poly-P의 함량비는 환경내 영양염류의 불균형 또는 부영양화 상태를 파악하는데 매우 유용한 생물학적 지표로 이용될 수 있음을 확인할 수 있었다.