

## 가막만 수질·저질의 경년 변동

김동우·유진호·조천래·백계진·조현서

전남대학교 해양기술학부, 1국립환경과학원

**요 약 :** 가막만은 북쪽에 여수반도, 동쪽으로 돌산도, 서쪽에는 고돌산반도, 남쪽에는 개도와 화태도 등 몇몇 섬들로 둘러싸인 전형적인 반폐쇄성 해역으로 남북방향의 길이가 약 15km, 동서방향 길이가 약 9km 인 타원형 내만이며, 평균수심은 약 9m인 천해로서 총면적은 112km<sup>2</sup> 이고, 용적은 10.2×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>으로 알려져 있다.

해저지형은 오목하게 수심이 깊은 북서 내만역, 만중앙에서 남쪽으로 갈수록 차츰 깊어져 수심이 40m까지 이르는 남쪽 만 입구역, 수심이 얇고, 경사가 완만한 동부 천해역으로 구분된다. 또한 지형특성에 따른 조류 등에 의해 대체로 3개의 수괴가 존재하며 때때로 복잡한 해황을 나타낸다.

가막만은 육지로부터의 영양염 유입이 많아 기초생산력이 매우 크며 많은 종류의 어패류가 서식하여 각종 어패류의 증양식이 행해짐은 물론 산란 및 서식장으로서 천해의 보고이다. 그렇지만, 비교적 폐쇄성 해역에 도시화로 인한 인구 증가 및 생활양식의 변화, 주변 임해 산업시설 및 과도한 밀집양식장 등으로부터의 하·폐수 및 자가오염물질 등의 유입증대로 인하여 어장환경의 악화 등 많은 문제가 발생하고 있다. 한편, 육상으로 유입되는 각종물질은 해역에서 유입된 후, 제반과정을 거치나 결국에는 해저에 퇴적하게 되므로 저질환경은 그 해역의 장기적인 변화과정 등의 추적에 매우 효과적이다.

따라서 본 연구는 가막만의 수질 및 저질환경의 계절별 농도분포 및 계절적인 변동특성을 검토해 가막만 해양환경의 특성을 파악하여 가막만을 효율적으로 관리하고 이용하기 위한 기초자료를 제공함에 있다.

주요 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

가막만 해역의 수질 및 저질의 변동 특성을 알아보기 위해 1993년부터 2008에 걸쳐 수질은 용존 산소(DO), 화학적 산소 요구량(COD), 용존 무기질소(DIN), 용존 무기인(DIP), 총질소(TN), 총인(TP)을 분석 하였고, 저질은 화학적 산소 요구량(COD), 황화물(AVS)을 해양환경공정시험방법 및 新編水質汚染調査指針(1980)에 준하여 분석하였다.

용존산소(DO)는 연별 차이는 크지 않았고, 계절별로 겨울에 높고, 여름에 낮은 농도를 나타내었다.

화학적 산소 요구량(COD)은 1993~1994년도에는 2등급 이상의 수질을 나타내었으나, 점차 감소하는 경향을 나타내고 있다.

용존 무기 질소(DIN)의 평균값의 경우 표층과 저층 모두 2008년 11월에 각각 10.80μg-at./L, 14.42μg-at./L로 가장 높은 값을 보였고 장기 변동은 소폭 증가하는 추세를 보이고 있으며, 계절별 편차가 컸다.

용존 무기인(DIP)의 평균값은 표층에서 2001년 11월~2002년 4월까지 0.96~0.98μg-at./L로 높은 농도를 보이다가 소폭 하락하는 경향을 보였고, 저층 또한 2001년 11월~2002년 4월까지 1.12~1.06μg-at./L로 표층과 비슷한 경향을 보인다. N/P비는 전반적으로 Redfield 비인 16 이하의 평균값을 보여 질소가 식물플랑크톤의 성장에 제한인자로 작용함을 알 수 있었다.

총질소(TN)의 평균값은 2006년 11월에 표층에서 1.010mg/L와 저층에서 0.900mg/L로 가장 높은 농도를 보였고, 이는 수질등급 III의 농도에 해당한다.

총인(TP)의 평균값은 2007년 8월에 표층에서 0.059mg/L와 저층에서 0.055mg/L로 가장 높은 농도를 보였고, 이는 수질등급 III의 농도에 해당한다. 장기 변동은 2007년까지 증가하는 경향을 보이다가 소폭 하락하였다.

저질층의 유기물 중 산화되기 쉬운 것의 양을 구하기 위하여 과망간산칼륨으로 산화시키고, 그 산소소비량을 화학적 산소요구량(COD)이라 한다. 저질 층에 유기물이 많아지면, 산소소비량이 많아져 오염의 지표로서 중요하게 이용되고 있다. COD의 가장 높은 평균 농도는 2002년 11월에 26.19 mgO<sub>2</sub>/g-dry를 나타 내었고, 장기 변동은 2001년~2002년에 저질의 부영양을 나타내는 기준치인 20mg/g-dry(日本水産資源保存協會[2000])를 초과하는 평균 농도로 점점 증가 하였다가 그 이후 점차 감소하는 경향을 보이고 있다.

유기성 오탁물이 해저 퇴적물로 침강하여 분해될 때 산소가 소비되고 환원상태로 되며, 황산염 환원세균의 증식에 따라 황화수소가 생성되고, 저질층의 금속 등과 결합하여 황화물이 증가한다. 황화물(AVS)의 증가는 저질의 악화를 유발하며, 저서생물의 서식에 영향을 주며 조건에 따라서는 저질의 상층부의 수역의 산소부족과 같은 2차적 오염을 유발하기도 한다. AVS의 평균 농도는 대부분 저질의 오염 기준치인 1mgS/g-dry (일본수산자원보호협회의회편, 1980)를 초과하는 농도를 보였다.

특히 북서 내만역에서 저질은 높은 농도를 보이고 있는데, 이는 북서 내만역 주변의 도시하수와 수하식 양식장의 양식생물로부터 공급된 유기물이 저층에 쌓여 저질의 유기물 오염이 빠르게 진행되는 것으로 사료 된다.