

## OD2)                    굴 폐사 해역의 해양환경 특성 연구

최양호, 정창수, 손상규, 정춘구  
국립수산과학원 남해수산연구소

### 1. 서    론

우리나라 남해안 내만 해역은 각종 양식어업 활동이 활발하게 이루어지고 있는 해역으로써, 최근 들어 양식생물의 성장 둔화와 원인 불명의 폐사로 인한 생산성 저하 등의 어려움을 겪고 있다. 이러한 생산성의 저하는 일반적으로 연안환경의 지속적인 악화가 주원인이지만 아직까지 뚜렷한 원인을 찾지 못하고 있는 실정이다.

연안해역은 육지와외의 경계에 위치하고 있기 때문에 해양자체의 변동뿐 만 아니라 육지를 포함한 주변 환경 변화에 지배적인 영향을 받게 되며, 특히 연안개발과 인구 증가에 따른 환경 변화가 완충작용 없이 직접 전달된다. 따라서 지속적으로 환경변화뿐 만 아니라 일시적인 환경변화의 충격도 다른 해역에 비해 강하게 받게 된다.

본 연구에서는 굴 폐사가 발생한 경남 남해군 강진만을 중심으로 실시한 종합적인 해양 환경 조사 결과를 바탕으로, 굴 폐사에 영향을 미친 직·간접적인 원인에 대해 장·단기적인 환경 변화와 관련하여 고찰하고자 하였다.

### 2. 재료 및 방법

#### 2.1. 연구해역

강진만은 남해도와 창선도로 둘러싸인 반 폐쇄성 내만으로써, 북서쪽의 노랑수로, 북동쪽의 대방수로, 남동쪽의 창선수로를 통해 해수교환이 일어난다. 하계 홍수기에는 인근의 남강으로부터 대량의 육수가 유입되기도 한다. 동서 폭은 약 9 km, 남북 길이는 약 18 km로 평균 수심 5 m, 최대 수심 20 m의 지형적 특성을 지니고 있다. 비교적 수심이 얇고 만 입구가 좁은 지형적 특성으로 인하여 타 해역에 비해 큰 계절적인 수온 변동 특성을 보인다. 동계에는 외해수에 의한 영향보다 대기의 영향을 더 많이 받아 급속히 냉각되고, 하계에는 태양 복사열과 고온의 외해수의 유입으로 빠른 속도로 수온이 증가한다.

#### 2.2. 관측 자료 및 분석

본 연구를 위해 2005년 9월 굴 폐사가 발생한 7개 정점에서의 굴 폐사율, 성장도 및 해적 생물 조사를 실시하고, 동시에 세균 및 질병에 대한 병리학적 조사를 실시하였다. 굴 폐사와 관련한 환경적인 특성을 규명하기 위하여 인근 지역의 최근 30년간 기상관측 자료(여수기상대, 통영기상대, 남해기상관측소, 신창기상관측소), 여수항의 최근 5년 동안의 연안정지 수온 관측 자료, 해수유동 및 수질 환경 자료 등을 이용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

연구 해역의 정점별 양식 굴의 성정도 조사 결과에 의하면, 굴의 각고는 28.0~37.5mm 크기의 범위였으며, 전중량은 3.8~5.3g 범위로 나타났다. 굴 폐사율 조사 결과에 의하면, 강진만 남측에서 41.2%로 가장 낮았으며, 다른 지점은 60% 이상의 높은 폐사율을 보였고, 수층별 폐사율 차이는 없는 것으로 나타났다. 부착 및 해적생물 조사 결과, 납작벌레가 4와 5정점을 제외한 어장에서 굴 덩이당 1~2개체씩 폐사된 굴 패각에서 관찰할 수 있었으며, 바다대벌레, 유령멍게, 따개비, 소형말미잘, 갈파래 등이 관찰되었으나, 다른 해역의 굴 양식장에 비해 소량으로 나타났다. 채집한 굴의 소화맹낭과 아가미에서 분리된 세균 조사 결과, *Vibrio* 속 세균이 검출되었으며, 총 세균수는  $3.0 \times 10^2 \sim 1.39 \times 10^4$  CFU/mL로 나타났으나, 굴의 아가미와 외투막 등에서 기생충이 관찰되지 않았으며, 특이적인 병리증상은 없는 것으로 나타났다.

해양환경 자료 분석 결과, 강진만의 해양환경측정망 정점(St. 2)에서의 최근 5년 동안(2001~2005년)의 관측 자료에 의하면 2005년 하계 표층 수온이 2004년 대비 약 2°C 정도 높게 나타났으며, 2003년 보다는 2.6°C 정도 높은 값을 보였으며, 강진만과 연결되어 있는 창선수로 전면에 위치한 사천연안 정점(St. 3)에서도 2004년 대비 2.6°C 높은 수온을 보여 여수항 및 인근 연안정점과 다른 연안 수온 변동 특성을 보였다. 용존산소(DO)는 2.87~7.68mg/L 범위로 정점간 변화폭은 크게 나타났으나, 표·저층간의 차이는 1.7mg/L 이내로 작게 나타났고, 특히 창선수로 상에 위치한 조사정점 1(지족)의 저층에서 3mg/L 이하의 빈산소 수위가 관측되었다. 굴의 먹이원과 직접적인 관련이 있는 SS와 Chl-a 농도는 각각 4.0~9.8mg/L, 0.20~1.56ug/L의 범위로 연근해역에서 일반적으로 관측되는 값보다 낮은 값을 보였다.

### 4. 요약

연구 해역의 양식 굴 폐사는 여름철을 지나 수온이 하강하기 시작하는 9월 초순에서 중순경부터 시작되었으며, 강진만 중앙부분 양식장의 경우 조사당시에도 상당수 굴의 폐사가 진행되고 있었다. 병리학적 조사 결과, 각 조사정점별 채집한 굴에서 비브리오 속 세균들이 검출되었으나, 이들 세균은 해수 중에 상존하는 종류로 알려져 있으며, 기생충은 검출되지 않았다. 강진만과 인근한 남해와 산청기상관측소에서 측정된 기온(8~9월)은 남해는 2005년에 전반적으로 낮았으며, 산청은 전년비 2~5°C 높은 상태를 유지하였으며, 강수량은 강진만에 유입되는 담수의 대부분을 차지하는 남강댐 수위에 영향을 미칠 것으로 예상되는 산청지방의 2005년 여름철(7~9월) 일별 강수량은 집중호우의 특성을 보이지 않았으며, 굴 폐사가 발생한 9월의 강수량은 남해와 산청지방에서 전년과 평년비 99.9~188.0mm나 적은 양을 보였다. 해양환경측정망(St. 2, 강진만) 자료에 2005년 하계 수온이 2004년에 비해 2°C, 2003년에 비해 2.6°C 높은 값을 보였으며, 양식 굴의 먹이생물과 직접적으로 연관이 있는 Chl-a 농도는 2005년에는 대단히 낮은 값(2.15ug/L)을 보였으며, SS 농도도 낮은 값(4.6mg/L)을 보였다. 조사당시 수질환경은 양식 굴의 폐사에 직접적인 영향을 미칠만한 요인은 관찰되지 않았으나, 조사정점 1(지족)의 저층에서 2.87mg/L의 낮은 용존산소가 관찰되었으며, 2005년

8월 15일 관찰된 강진만의 남-북방향 수직분포도 저층을 따라서 3mg/L이하의 빈산소 수치가 관찰되었다.

#### 참 고 문 헌

남해안 양식생물 폐사 원인조사(1995~1996). 1997. 남해수산연구소.

한국 남해안 양식생물 피해조사 보고서(1997~2000). 2001. 남해수산연구소.