

F-4

음향 조사를 이용한 통영바다목장 해역의 수산자원 분포

황두진¹ · 강돈혁² · 이철¹

¹여수대학교 수산공학과, ²여수대학교 수산과학연구소

서론

연안 해역의 수산자원조사는 장비의 사용 방법에 따라 직접 조사에는 어구 조사, 잠수 조사가 포함되고 간접 조사로는 어군 탐지기를 이용한 수중 음향 방법 등 3가지로 분류할 수 있다. 바다 목장의 경우 대부분 수심이 얕은 천해이고 접근이 쉽다는 조건 때문에 위에서 언급한 각각의 방법으로 자원량을 조사할 수 있지만 하나의 방법만으로 조사한 결과는 예측 결과의 오류가 발생할 수 있어 어류 방류 효과 및 자원 관리에 어려움을 주고 있다. 1998년에 처음으로 통영 바다 목장에 방류를 시작한 이후 2000년까지 조피볼락(150만 마리)을 비롯하여 약 170만 마리를 방류하였다(해양수산부, 2000). 이들 가운데 일부 개체는 3년이 지나 이미 성어기에 도달하였으므로 방류 효과 및 자원관리 측면에서 방류한 어종에 대한 어군 밀도 및 위치에 대한 조사가 필요한 시점이다. 따라서 본 연구는 수중음향을 이용한 방법을 사용하여 어군의 주요 분포 위치 및 분포 강도(strength) 추정을 시도하였다.

재료 및 방법

관측 시기는 동계와 춘계의 특성을 파악하기 위하여 각각 2002년 2월 6일, 2002년 3월 20일에 걸쳐 2회 실시하였으며, 음향조사를 위해 사용한 음향 센서는 200 kHz(dual beam)센서이다. 센서를 소형 예인체를 이용하여 조사선의 중앙 선측에 설치한 후 수심 1 m에 고정하였다. 조사선의 선속은 센서면 부근에 생성되는 기포의 영향을 최소화하기 위하여 4 ~ 5 노트로 일정하게 유지하였다.

수신된 음향 자료에서 표층 부근의 공기방울 및 전원 잡음, 저층에 설치된 구조물에 음향 신호등을 제거하여 어류에 의한 신호만을 추출하였다. 이때 추출된 신호로부터 표층 1.5 m에서 저층까지 자료로부터 전 층의 음향 특성을 분리하였다. 또한 방류한 어종이 주로 조피볼락으로 해저면에 서식하는 어종이며 또한 조사 시기가 주간이기에 어류의 주요 분포 수 층이 저층에 국한될 가능성이 크므로 해저면을 기준으로 위로 5 m 까지의 저층 자료만을 따로 분리하였다. 한편, 센서에 수신되는 신호 가운데 음향 빔폭이 넓어 수신 범위가 협대역 빔에 비해 넓은 광대역 빔에 의한 신호를 이용하였다.

결과 및 요약

공간 및 수직 분포 특성을 파악하기 위하여 수신된 신호를 1분 간격(조사선 이동 거리로는 약 140 m)으로 음향 자료를 분리하여 표층에서 해저면까지 평균 체적 산란강도(S_v) 값으로 나타내었다(그림 1).

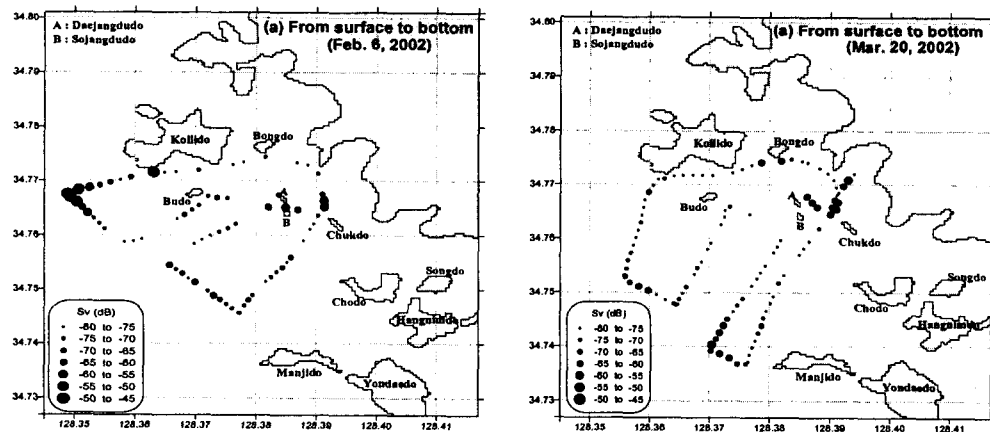


그림 1. 2001년 2월과 3월의 전 층에 걸친 평균 체적 산란강도 분포

2월의 어군 분포는 외해에서는 곤리도 서남서 해역에서, 연안에서는 장두도와 죽도 사이의 해역에서 관측되었다. 관측 정선에서 어류로 판단 가능한 -60 dB 이상의 높은 S_v 는 일부 지역에만 국한되어 나타나 지역별 차이가 크게 나타남을 알 수 있다. 대부분의 어군은 해저면 근처에 존재하고 있으며, 지리적으로는 만지도 북서쪽과 곤리도 남서쪽을 연결하는 외해 지역과 죽도 북쪽의 한정된 지역에서만 어군으로 판단되는 음향 특성을 나타내고 중간 해역에는 매우 낮은 분포를 나타내고 있다. 봄철로 접어드는 3월 하순경의 음향 특성은 분포 위치가 연안과 외해로 뚜렷이 구분되는 양상은 2월과 비슷하게 나타나고 있으나 특히 연안쪽에서 높은 음향 특성을 보이고 있다. 전체적으로 평균 S_v 는 외해에 비해 연안쪽, 특히 죽도-장두도-봉도를 연결하는 선의 연안에서 높은 분포 특성을 보고 있으며, 만지도와 곤리도 남서쪽을 연결하는 외해쪽 또한 일정 어군이 존재함을 알 수 있다.

참고문헌

- 해양수산부, 2000. 통영해역의 바다목장화 개발 연구 용역 사업 보고서 (II) (1단계 최종 보고서). BSPM00065-00-1284-3. pp 829.
- Stanley, D.R. and C.A. Wilson. 1996. Abundance of fishes associated with a petroleum platform as measured with dual-beam hydroacoustics. ICES Journal of Marine Science, 53: 473-475.