

Cage법을 이용한 조피볼락, 참돔의 표적강도에 관한 연구

황두진 · 손창환 · 강든혁* · 신형호 · 노영수
여수대학교 · *한양대학교

서론

일반적으로 과학어군탐지기는 임의의 수층에서 어군에 의해 산란된 신호로부터 자원량 추정을 실시한다. 따라서, 대상 어군을 구성하는 개체의 표적강도(Target Strength ; TS)는 가장 중요한 변수이며, 이로부터 현장에서 어군의 분포 밀도를 좀더 정확하게 추정할 수 있다. TS를 결정하는 변수는 자세각, 어체의 체장, 부레의 유무, 주파수 등이다. TS를 알기 위한 많은 국내·외의 실험들이 죽은 어체를 이용하였으며, 살아있는 어체라도 음측으로부터 어체의 위치를 정확히 파악하기 어려운 센서들을 사용하여 정확한 TS의 정보를 제공하는데는 한계가 있었다.

본 연구는 이러한 문제점을 개선하기 위하여 split & dual beam 센서를 이용하여 살아있는 상태에서 조피볼락(*Sebastes schlegeli*)과 참돔(*Pagrus major*)의 TS 측정을 시하였다.

재료 및 방법

TS의 실험은 1999년 9월에 행한 여수대학교 해수음향수조(5×5×5m)를 이용하였다. 진동자는 38, 120kHz(split beam, Simrad)와 200kHz(dual beam, Biosonic)를 이용하였으며, 음향학적으로 투명한 무결절망지로 만든 cage(50×50×50cm)에 개개 어체를 넣어 TS를 측정하였다. 사용된 개체는 가두리 양식장에서 사육된 조피볼락 8마리(9.8~19.9cm, 평균 16.0cm)와 참돔 8마리(10.3~34.9cm, 평균 20.9cm)였다. 개개 ping에 대해 음측에 대한 어체의 정확한 위치와 TS를 기록하였으며, 동시에 TS에 영향을 주는 어류의 자세각을 파악하기 위하여 비디오에 자세 특성을 녹화했다.

관측한 TS 자료는 개체의 최대 및 평균치를 계산하여 주파수별 길이(L, cm)에 따른 TS 함수식, $TS=20\text{Log}(L)+M$ 에서 계수(coefficient)를 유도하였다. 또한 자세각에 따른 TS 특성을 관찰하기 위해 센서면과 수평면을 기준으로 머리가 아래로 향한 때를 (-각, 위로 향한 때를 (+)각으로 하여 자세각을 측정하였으며, 부레의 위치와 기울기를 확인하기 위해 X-ray 사진을 찍었다.

결과 및 요약

조피블락의 TS 계수는 $M_{38kHz, max} = -64.75$ ($M_{38kHz, mean} = -67.87$), $M_{120kHz, max} = -70.89$ ($M_{120kHz, mean} = -76.36$), $M_{200kHz, max} = -68.79$ ($M_{200kHz, mean} = -75.36$)로 나타난 채장에서 38 kHz에서 TS가 가장 높게 나타났으며 120과 200 kHz에서는 큰 차이가 없게 나타났다. 참돔의 경우, 계수는 $M_{38kHz, max} = -63.31$ ($M_{38kHz, mean} = -65.9$), $M_{120kHz, max} = -73.81$ ($M_{120kHz, mean} = -79.40$), $M_{200kHz, max} = -70.75$ ($M_{200kHz, mean} = -76$) 나타나 주파수별 특징이 조피블락과 비슷한 경향을 가짐을 알 수 있었다.

