

제주도 연안산 자리돔의 청각 문턱치

이창헌, 김고환, *박용석, 서두옥
 제주대학교 · *제주도 해양수산자원연구소

서 론

수중음향 기술의 발전으로 수중음향은 초음파를 이용한 해양관측뿐만 아니라 가청음을 이용한 어군의 행동제어, 특히 해양 목장화에서 음향순치의 주요 수단으로 활용되고 있다. 그러나, 어장에서 수중 가청음향을 이용하여 어군을 유집 및 어획하기 위해서는 대상 어종의 청각능력을 정확히 파악할 필요가 있으며, 이와 관련하여 오래전부터 여러 어종의 청각능력에 관련된 연구가 수행되었다^{1~2)}. 어류의 가청주파수는 16 - 5,000Hz 정도로 100 - 1,000Hz의 범위에서 가장 민감한 반응을 나타내며 또 부레의 유무에 따라서 청각 문턱치에 차이를 나타내고 있다^{3~4)}.

이처럼 어류의 청각 능력을 파악하는 것은 어획의 과정에 있어서 대상어류의 반응 행동을 추측할 수 있는 것 이외에 새로운 어구, 어법을 개발하는 과정에 있어서도 중요할 뿐 아니라 조업중의 어구에 대한 어류의 행동 양상을 해결하는 데도 필요하다.

따라서, 이 연구에서는 제주 연안역에 있어서 음향을 이용한 어구어법에 대한 기초 자료를 얻기위하여 연안 정착성 어류인 자리돔의 청각 문턱치를 파악할 목적으로, 주파수와 음압을 변화시켜가면서 심전도를 도출하여 자리돔의 심박간격의 변화로부터 청각 문턱치 곡선을 구하고자 하였다.

재료 및 방법

실험어인 자리돔의 전장은 110~130mm였으며, 9마리를 실험에 사용하였다. 실험 기간 중의 수온은 10~14℃였으며, 심전도 도출용 낚시바늘은 코드의 연결 부분에 실리콘 튜브와 접착제를 사용하여 절연하였다. 마취시킨 어류의 배지느러미 부근의 위심강에 낚시 끝 부분을 삽입한 후, 실험어의 심전도를 생체용 오실로스코프에서 도출된 전압을 디지털스토리지 오실로스코프에 입력하여 관찰하였다⁵⁾.

청각 문턱치를 측정하는 음향자극은 주파수 80, 100, 200, 300, 500, 800Hz의 순음으로 하였고, 실험실 안의 배경잡음과 바닥으로부터의 진동을 뛸 수 있는 한 차단하기 위하여, 철제로 제작한 방음용 컨테이너 안에 실험장치를 설치하였다.

청각 문턱치 측정은 음압 약 120dB(0 dB re 1 μ Pa)의 임의의 측정주파수 하나를 조건확습용 순음으로 하고 케이지에 부착한 전선을 사용하여 5초간의 방성 중 방성 개

시 3초 후에 0.1초 동안, 직류 8V의 전기 자극을 실험어에게 주면서 조건학습시켰고, 학습이 완료된 실험어의 심박간격을 방성 전과 방성 중으로 비교하여 조건학습의 완료 여부를 판단하였다. 음향 조건학습 완료 후 학습음압을 기준으로 방성음압을 3~5 dB씩 감소시켜 가면서 방성하여 수중음에 대한 어류의 반응 유무를 관찰하였으며, 실험 데이터 중의 우연오차를 제거하기 위하여 연속적으로 2회 이상 음향에 대한 반응을 보인 최소 음압을 청각 문턱치(0 dB re 1 μ Pa)로 결정하였다.

결과 및 요약

정온시에 측정한 실험수조 안의 배경잡음의 평균 스펙트럼레벨과 청각 문턱치곡선을 작성한 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 배경잡음의 스펙트럼레벨은 60 Hz에서 음압 약 75 dB(0 dB re 1 μ Pa/ \sqrt{Hz})이었고 주파수가 높아질수록 감소하고 있었다. 실험 결과 자리돔은 주파수 80~800 Hz의 수중음을 지각하였으나, 청각 감도는 주파수 300 Hz에서 양호하고, 주파수 800 Hz 이상에서는 불량하게 나타났다. 청각 문턱치는 주파수 300 Hz에서 음압 약 88dB로 최소였으며, 주파수 800Hz에서 급격하게 상승하여 음압 약 114dB로 최고치를 나타내었다.

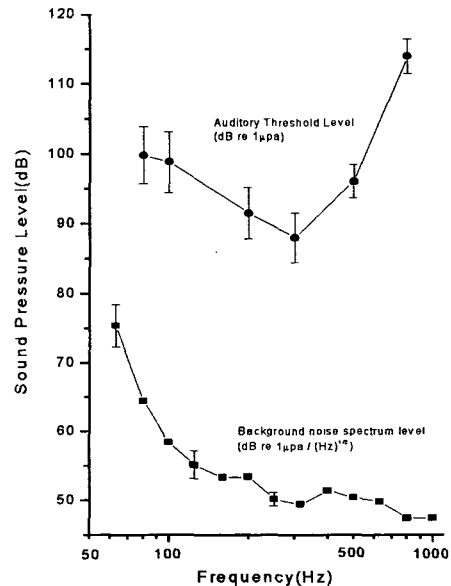


Fig. 1. 자리돔의 청각 문턱치

참고문헌

- 1) 畠山良己. 1992. 魚の聽覺能力. 水産工學, 28, 111~119.
- 2) 藤枝 繁, 松野 保久, 山中 有一. 1996. ヒラメの聽覺閾値. 日本水産學會誌, 62(2), 201~204.
- 3) 古河太郎. 1970. 魚類生理 -聽覺-. 恒星社厚生閣, 東京, 462~481.
- 4) 張國勝, 平石智徳, 本松敬一郎, 山本勝太郎, 梨本勝昭. 1998. マコガレイの聽覺閾値について. 日水誌, 64, 211~215.
- 5) 박용석, 이창현, 이유철, 서두옥. 1997. 명태의 행동제어용 심전도 도출에 관한 연구. 제주대학교 해양연구소 연구논문집, 21, 175-179.