

해양목장 대상어류의 음향순치 기술 2. 잿방어의 청각임계비

서익조, 오승훈, 이창현, *양용수, 서두옥
제주대학교, *국립수산과학원

서론

어류의 가청주파수는 16 ~ 5,000 Hz 범위이며 주파수 100 ~ 1000 Hz 범위에서 가장 예민한 반응을 보인다. 수중 가청음은 어군의 행동을 제어하는 방법과 바다목장에서 음향순치 기술로 많이 응용되고 있다. 수중가청음에 의한 어류의 반응을 해석하기 위해서는 물고기의 청각능력을 정확히 파악해야 한다. 어류의 청각 능력을 측정하는 방법에는 청각 문턱치, 청각 임계비, 청각 능력지수, 주파수 변별능력, 음압 강도 변별능력, 음원 정위 능력 등이 있다(이, 2000).

어류는 바다에서 자연 발생적인 수중 잡음과 인위적으로 발생하는 잡음이 혼재하는 환경에서 서식하기 때문에 어류의 청각은 수중에서 발생하는 배경잡음에 의해 영향을 받으며, 잡음이 클 경우는 적은 음을 듣기 어렵게 된다. 따라서 수중 가청음을 이용해 어류를 순치시키고, 행동을 제어하기 위해서는 대상어종에 대한 청각 문턱치와 함께 배경잡음에 의한 마스킹 효과를 충분히 조사해야 한다(張, 1998).

이 연구에서는 잿방어의 청각 문턱치 실험결과를 기초로 순음을 마스킹하는 백색잡음 스펙트럼레벨을 단계별로 변화시켜가면서 잿방어의 청각문턱치를 측정하여 청각 임계비를 조사하였다.

재료 및 방법

2002년 7월 중 제주 연안에서 정치망에 어획된 잿방어 (*Seriola dumerili*, Risso) 7마리를 실험에 사용하였다. 제주대학교 해양과환경연구소의 사육수조에서 약 50일간 환경변화에 대한 적응기간을 두었으며, 실험은 동년 9월에 실시하였다. 실험어의 전장은 27.5 ~ 30 cm, 무게는 250 ~ 310 g이었으며, 실험기간 중 사육수조의 수온은 21 ~ 26 °C, 실험수조의 수온은 21.4 ~ 26.5 °C이었다.

실험어의 학습 : 실험어의 음향 조건학습은 백색잡음을 방성하면서 300 Hz의 주파

수 순음에서 120 dB (0 dB re 1 μ Pa)의 음압과 함께 직류전압 12V의 전기자극을 실험어에 주면서 조건학습 시켰다(朴, 1995).

임계비 측정 : 백색잡음을 방성하는 상태에서 실험어에 대한 음향 조건학습을 완료한 후 순음 주파수 80, 100, 200, 300, 400, 500, 800 Hz에 대한 청각문턱치를 조사하였으며, 임계비 (Critical ratio : CR) 측정은 청각문턱치에 사용한 신호음의 주파수 음압을 T, 백색잡음의 스펙트럼 레벨을 S라 할 때 T-S로 나타내었다. 본 실험에서는 백색잡음의 스펙트럼레벨은 65, 70, 75 dB의 3단계로 설정하여 사용하였다(이, 2000).

결과 및 요약

실험시에 측정한 백색잡음 발생시 청각문턱치에서 잡음스펙트럼레벨을 뺀 청각 임계비를 Fig. 1에 나타내었다.

백색잡음 속에서 청각 문턱치 측정결과 잿방어의 청각감도가 좋은 주파수 300 Hz에서의 청각임계비 (CR)는 약 36 dB, 감도가 나쁜 80 Hz와 100 Hz에서는 57에서 58 dB을 나타내어 저주파음에서 청각 임계비가 급격히 높아지는 결과를 나타냈다.

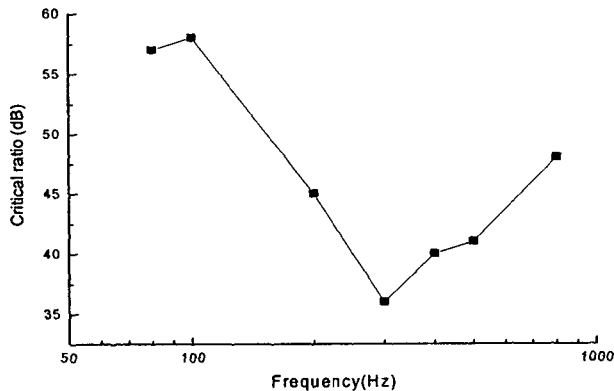


Fig. 1. Auditory Critical ratio of Amberjack in the measurement frequencies

참고문헌

- 1) 張國勝·平石智德·山本勝太郎·梨本勝昭. 1998. マコガレイの背景雑音によるマスキング. 日水誌 64(6): 987~992.
- 2) 이창현·서두옥. 2001. 수중가청음에 의한 볼락의 청각능력, 2. 청각 임계비. 한수지 34(2): 151~155.
- 3) 朴容石·飯田浩二·梨本勝昭. 1995. 스키투우다라의聽覺閾値と雜音スペクトラムレ벨比. 일수지 61(6): 847~853.
- 4) 이창현·서두옥. 2000. 저주파음에 의한 자리돔의 청각 능력, 2. 청각 임계비 및 청각 능력지수. 한국어업기술학회지 36(4): 314~321.