

가청저주파음에 대한 볼락의 청각임계비와 능력지수

이창헌, 김고환, *김용주, 서두옥
제주대학교 · *여수대학교

서 론

실제로 어류는 자연 발생적인 잡음과 인위적 잡음이 혼재하는 환경에서 서식하기 때문에 어류의 청각은 수중에서 발생하는 주위의 잡음에 의해서 영향을 받으며 잡음이 클 경우는 작은 음이 듣기 어렵게 되는 마스킹 현상이 발생하게 된다. 따라서 수중에는 각각의 요인에 의해서 발생하는 배경 잡음들이 항상 혼합되어 있고, 그 음압의 레벨도 변동하기 때문에 수중음을 이용하여 어류를 유집하고 어획하기 위해서는 대상 어종에 의한 청각문턱치뿐만 아니라 배경 잡음에 의한 마스킹 효과를 충분히 조사하는 것이 중요하다¹⁾⁻³⁾.

배경잡음에 의한 영향을 조사하는 방법으로 청각임계비가 많이 이용되어지고 있는데 이것은 백색잡음이 순음을 마스킹하였을 때 청각문턱치에서 백색잡음 스펙트럼레벨을 감한 것으로 간단히 측정할 수 있고 신호음을 들을 때의 잡음에 의한 영향을 쉽게 평가할 수 있는 특징이 있다.

따라서, 본 연구에서는 음향어법개발에 관한 기초자료를 제공할 목적으로 제주 연안역에 서식하고 있는 볼락의 청각문턱치로부터 학습음을 마스킹하는 백색잡음 레벨을 3단계로 변화시켜 실험어의 청각문턱치를 측정함과 동시에 마스킹이 발생하는 백색잡음의 레벨을 조사하여 청각임계비와 함께 청각능력지수를 산출하여 실험어의 청각특성을 조사하였다.

재료 및 방법

실험어인 볼락의 전장은 150~300mm였으며, 6마리를 실험에 사용하였다. 실험 기간 중의 수온은 12~22℃였으며, 심전도 도출용 낚시바늘은 코드의 연결 부분에 실리콘 튜브와 접착제를 사용하여 절연하였다. 마취시킨 어류의 배지느러미 부근의 위심강에 낚시 끝 부분을 삽입한 후, 실험어의 심전도를 생체용오실로스코프에서 도출된 전압을 디지털스토리지 오실로스코프에 입력하여 관찰하였다⁴⁾.

청각 문턱치를 측정하는 음향자극은 주파수 80, 100, 200, 300, 500, 800Hz의 순음으

로 하였다. 청각 문턱치 측정은 음압 약 120dB(0 dB re 1 μ Pa)의 300Hz 음향 조건 학습용 순음과 직류 전압 8V의 전기 자극을 실험어에게 주면서 조건 학습시킨 후 음압 70dB, 75dB, 80dB의 3종류의 백색잡음에 대한 청각문턱치를 측정하여 각각의 청각문턱치와 함께 청각임계비를 구하였으며, 어류 상호간의 청각능력을 쉽게 비교하기 위한 Schellart and Popper⁵⁾의 청각능력산출 방법을 이용하여 실험어인 볼락의 청각능력 지수를 구하였다.

결과 및 요약

백색잡음의 스펙트럼 레벨을 73dB, 78dB, 83dB로 단계적으로 변화시켰을 때 볼락의 청각문턱치를 나타낸 결과 Fig. 1과 같이 잡음발생전(●)보다 발생후의 청각문턱치가 증가하여 마스킹이 나타나고 있었으며, 특히 300Hz의 주파수에서 마스킹 현상이 크게 나타나고 있었다. 청각임계비는 각 측정주파수에 있어서 각각 28dB, 34dB, 26dB, 30dB, 47dB, 52dB로 나타나고 있었고, 청각능력지수는 배경잡음과 백색잡음시 각각 29.1과 10.0으로 나타나고 있었다.

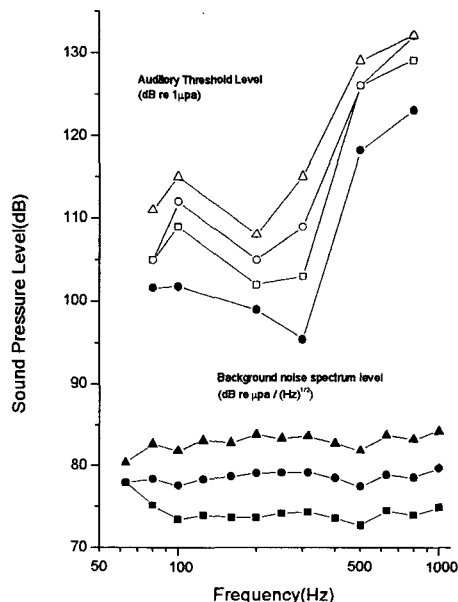


Fig. 1. 볼락의 청각 문턱치

참고문헌

- 1) Hatakeyama. Y.. 1989. Masking effect on the hearing of red sea bream *Pagrus major*, by ambient noise. *Int. J. Aq. Fish. Technol.*, 1, 271~277
- 2) H. Ishioka, Y. Hatakeyama, and S. Sakaguchi. 1998. The hearing ability of the red sea bream *pagrus major*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 54, 947-951.
- 3) 小島隆人. 1997. 마다이의 주파수별 및 방향별 청각 임계치. *日水誌*, 63, 112~113.
- 4) 박용석, 이창현, 이유철, 서두옥. 1997. 명태의 행동제어용 심전도 도출에 관한 연구. *제주대학교 해양연구소 연구논문집*, 21, 175-179.
- 5) Schellart. N. A. M. and A. N. Popper. 1992. *The Evolutionary Biology of Hearing. -Functional Aspects of the Evolution of the Auditory System of Actinopterygian Fish-*. Springer-Verlag, New York, pp 295~322.
- Schuij A and R. J. A. Buwalda. 1975. On the mechanism of directional hearing in cod(*Gadus morhua*). *J. Comp. Physiol.*, 122, 1~8.