

## 자리돔의 청각 임계비

이창헌 · 김고환 · 서두옥  
제주대학교

### 서 론

어류는 주파수 100 - 1,000Hz의 범위에서 가장 민감한 반응을 나타내는 데, 이처럼 어류의 청각 능력을 파악하는 것은 어획의 과정에 있어서 대상 어류의 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<sup>1)</sup>.

어류의 청각은 주위의 잡음에 의해서 영향을 받으며, 잡음이 클 경우는 작은 음이 듣기 어렵게 되는 마스킹 현상이 발생한다. 실제로 어류는 자연 발생적인 수중 잡음과 인위적으로 발생하는 수중 잡음이 존재하는 환경에서 서식한다. 따라서 수중에는 각각의 요인에 의해서 발생하는 잡음들이 항시 혼합되어 있고, 그 음압의 레벨도 변동하기 때문에 수중음을 이용한 어군의 유집에 있어서는 수중 잡음에 의한 마스킹 현상의 조사가 중요하다<sup>3)</sup>.

이 연구에서는 제주 연안역에 있어서 해양목장의 음향순치 대상 어종으로 이용할 수 있는 연안 정착성 어종인 쏨뱅이의 주변잡음에 대한 청각특성을 파악할 목적으로, 음향과 전기자극으로 조건 학습하였으며, 주파수와 음압을 변화시켜가면서 심전도를 도출하여 쏨뱅이의 심박 간격의 변화로부터 임계비를 조사하였다.

### 재료 및 방법

실험어인 자리돔의 전장은 80~110mm였으며, 5마리를 실험에 사용하였다. 실험 기간 중의 수온은 7~15℃였으며, 심전도 도출용 낚시바늘로 마취시킨 어류의 아가미 뒤쪽 아랫부근에 낚시 끝 부분을 삽입한 후, 실험어의 심전도를 관찰하였다<sup>2,4)</sup>.

어류의 학습 : 어류의 조건 학습에 사용한 음향자극은 주파수 80, 100, 200, 300, 500, 800Hz의 순음을 약 120dB(0 dB re 1  $\mu$  Pa)의 음압과 함께 직류 7V의 전기 자극을 실험어에게 주면서 조건 학습시켰다.

임계비 측정 : 실험어에 대하여 조건 학습을 완료시킨 후 백색잡음을 순음방성 1 - 2분전에 방성하면서 측정주파수를 방성하였다. 이 때 어류의 심박간격을 방성 전파 방성 중으로 비교하여 어류의 반응 유무를 관찰하면서 청각 문턱치를 측정하였다. 청각 임계비(CR)측정은 청각 문턱치에 사용한 신호음의 주파수 음압을 T, 백색잡음의

스펙트럼의 레벨을 S라 할 때 T-S로 나타내었다.

청각 문턱치의 측정은 조건학습 완료 후 청각 문턱치 이상이라고 생각되는 높은 음압에서부터 방성음압을 3~5 dB씩 감소시켜 가면서 방성하여 수중음에 대한 어류의 반응 유무를 관찰하였으며, 실험 데이터 중의 우연오차를 제거하기 위하여 연속적으로 2회 이상 양의 반응을 보인 최소 음압을 청각 문턱치(0 dB re 1  $\mu$ Pa)로 결정하였다.

## 결과 및 요약

실험시에 측정된 실험수조 안의 백색 잡음의 평균 스펙트럼레벨에 대한 어류의 임계비 곡선을 작성한 결과를 Fig. 1에 나타내었다. 백색잡음의 평균 스펙트럼레벨은 전원의 영향을 최소한으로 줄이기 위하여 배경잡음의 주파수 60Hz의 레벨과 일정하게 맞추어 측정하였다.

측정결과 자리돔의 청각감도가 좋은 주파수 300Hz에서의 청각 임계비(CR)는 약 23dB, 감도가 나빠지는 800Hz 이상에서는 73dB 이상을 나타내어 감도가 나쁜 주파수대에서 급격히 높아지는 것을 나타내고 있다.

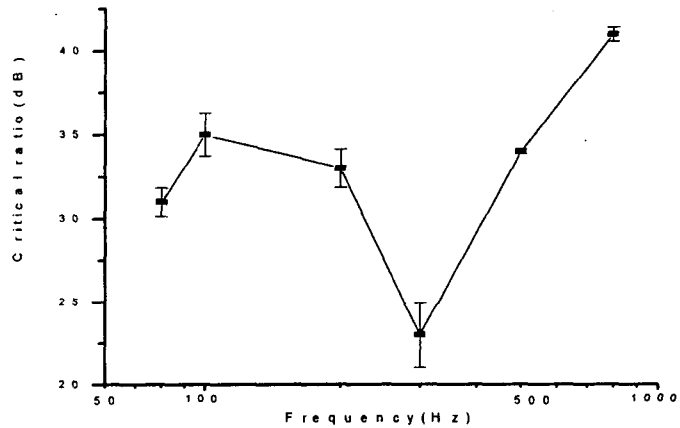


Fig. 1. 자리돔의 임계비

## 참고문헌

- 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. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **61(6)** : 847-853.
- 박용석, 이창현, 이유철, 서두옥. 1997. 명태의 행동제어용 심전도 도출에 관한 연구. 제주대학교 해양연구소 연구논문집, **21** : 175-179.
- 이창현, 문종욱, 박용석, 최찬문, 서두옥. 1998. 수중가청음에 대한 멸치어군의 행동 반응. 제주대학교 해양연구소 연구논문집, **22** : 113~119
- 이창현, 박용석, 문종욱, 김고환, 강창익, 서두옥. 1999. 수중가청음에 의한 솜뱅이의 청각임계비. 제주대학교 해양연구소 연구논문집, **23** : 116~121.
- 畠山良己. 1996. 魚の聽覺能力と水中音に對する反應(I), (II), *海洋音響學會誌*, **23(2)** : 73~80, **23(3)** : 132~139.