

## 전어, 돌돔의 등방향반사강도에 관한 연구

오성우 · 안장영

제주대학교 해양과학대학

### 서론

1994년 UN해양법의 발효와 해양인접국들의 배타적경제수역 선포에 따라 어장상실, 조업수역의 축소등으로 인하여 어업생산활동은 축소되고 어업생산량도 감소하는 추세에 있다.

이에 따라 각 국가에서는 자원관리형 어업으로 전환하고 있으며, 자원관리형 어업을 하기 위한 방법으로 어업생물자원의 보호와 함께 지속적인 최대생산량을 얻기 위해서는 어종별로 그 해역에 존재하는 자원의 생체량 추정 및 그 변동에 대하여 파악하는 방법의 개발이 선행되어야 한다.

어업자원량을 파악하는 방법중 초음파를 이용한 음향조사법이 자원량을 비교적 신속 정확하게 추정 가능한 방법으로 부각되고 있으며, 계량어군탐지기의 개발로 인해 활용가치가 커지고 신뢰도도 더욱 높아졌다. 계량어군탐지기의 측정조사 결과를 정확히 분석하기 위해서는 많은 어종에 대한 TS를 반드시 측정하여야 할 필요가 있다

본 연구에서는 계량어군탐지기를 자원량추정연구에 적극적으로 활용할 수 있는 방법의 개발에 필요한 기초자료를 제공할 목적으로 전어, 돌돔에 대해서 TS를 측정 분석하였다.

### 재료 및 방법

실험어는 전어인 경우 평균체장과 체중이 각각 22.07cm, 99g이었으며 돌돔의 경우 평균체장과 체중은 각각 19.08cm, 125g이었다. 실험장치는 L2000×B1800×H1400mm 크기의 스테인레스 수조로서 윗면을 제외한 나머지 다섯면에 나무로 된 사각뿔(50mm×50mm×150mm)을 조밀하게 부착하여 음파의 반사가 최대한 억제될 수 있도록 한 무향수조를 사용하였으며 TS측정에 사용된 송수파기(TOKIN, TGM 50-200-10L)는 200kHz를 사용하였다. 어류의 다양한 유영자세를 만들기 위해 H형틀 위에 고정·설치된 지름 200mm, 1° 단위로 360° 표시되어 있는 방위환을 1° 간격으로 회전시켜 측정할 수 있는 자세변환 회전대를 제작하여 사용하였으며, 회전시 실험어의 흔들림을 방지하기 위해 무게 30g의 직사각형 추를 달았다. 그림 1에서와 같이 신호발생기에서 나온 주파수 200kHz, 전압 3Vp-p, 펄스폭0.1ms의 음파를 전력증폭기에서 150Vp-p전압으로 증폭시킨 후 송

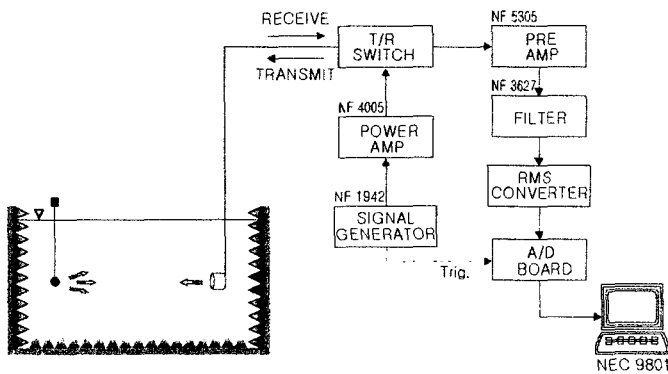


그림 1 어류의 반사강도를 구하기 위한 블록다이아그램

수신절환장치를 거쳐 송수파기로 송신하고, 송신된 음파는 1.54m 떨어져 있는 표준구에 반사되어서 송수파기로 되돌아온 반사파는 다시 송수신절환장치를 통과하고 전치증폭기, 대역필터기, RMS변환기 및 A/D보드(UNION-DATA, UAD-98MX)를 통하여 퍼스널컴퓨터(NEC, 9801)에 입력되어 수신전압  $V_{rm}$ 가 측정됨

과 동시에 플로피 디스크에 하여 TS계산에 사용되었다. 실험어의 반사강도를 측정할 때는 그림 1에서의 표준구 대신에 자세변환 회전대에 실험어를 넣었으며 실험어의 반사강도 측정 전·후에 표준구의 TS를 측정하여 송수파기의 송수신감도를 확인하였다.

## 결과 및 요약

우리나라 남해와 제주도 주변에서 많이 어획되는 전어, 돌돔의 두어종에 대하여 주파수 200kHz용 송수파기에 의해 측정된 실험어의 유영자세별 TS의 최대치는, 전어인 경우  $2^{\circ} \sim 15^{\circ}$ , 돌돔인 경우  $12^{\circ} \sim 21^{\circ}$  로 머리를 아래로 향하여 보다 깊은 수심으로 유영하여 가는 자세에서 최대치가 나타났으며 어체장 및 체중과 등방향 반사강도의 관계를 추정된 결과는 다음과 같다.

전어의 전장과 체장에 따른 평균반사강도를 나타내는 식은

$$TS = -67.01 + 20\log L$$

$$TS = -53.11 + 20/3\log W$$

돌돔의 전장과 체장에 따른 평균반사강도를 나타내는 식은

$$TS = -72.97 + 20\log L$$

$$TS = -61.29 + 20/3\log w$$

## 참고문헌

向井 徹, 佐野典達, 飯田浩二, 佐々木成二, 1993, 東シナ海で漁獲された魚の背方向ターゲットストレング스와 鯨との關係. 日本水産學工學會誌, 60(2), 215-222.

K. G. Foote, 1987, Fish target strength for use in echo integrator surveys. *acoust.soc.am*, 82, 981-987.