

어류 체장의 자동 식별을 위한 어종별, 체장별 및 주파수별 음향 반사 강도의 데이터뱅크 구축 -IV

- 쥐치, 전어, 오징어 활어의 음향반사강도 -

이대재 · *이원섭 · *문재호 · 황보영 · 이유원
부경대학교 · 부산광역시 강서구청 · *국립수산과학원

서론

오징어, 전어, 쥐치는 우리나라 연근해에서 어획되는 어종 가운데 활어상태로서 가장 널리 이용되고 있는 어종이다. 우리나라에서는 2004년도에 오징어류가 212,760 M/T , 전어가 4,313 M/T , 쥐치가 1,267 M/T 이 어획되었고, 오징어는 주로, 근해 채낚기, 대형트롤 및 연안복합어업 등에 의해, 전어는 연안자망, 소형선망 및 연안복합어업 등에 의해, 또한 쥐치는 연안자망, 정치망 및 연안복합어업 등에 의해 어획되었다.

이들 어종은 활어 상태로서의 이용도가 매우 높은 관계로 보다 고부가가치화의 창출과 지속적인 유효이용을 위해서는 생물자원의 과학적인 평가, 관리 및 보호를 위한 각종의 연구 조사가 시급하게 요구된다.

본 연구에서는 우리나라 남해안에서 채낚기, 연안복합어업 등에 의해 어획된 오징어, 전어, 쥐치를 대상으로 투명 아크릴의 해수수조에서 자유유영상태에 대한 체장별 및 주파수별에 대한 음향반사강도를 측정하였다. 또한, 이들 정보를 토대로 오징어, 전어, 쥐치에 대한 음향반사강도의 체장 의존성에 대한 data bank를 구축하고자 하였다.

재료 및 방법

음향반사강도는 투명 아크릴 해수수조(L1.2m×W1.2m×H1.5m)에서 70 kHz(ES60, SIMRAD)와 120 kHz(EY500, SIMRAD)의 주파수에 대한 split beam echo sounder를 이용하여 자유유영상태에서 측정하였다. 공시어로서는 우리나라 남해안에서 연안 채낚기, 연안복합어업 등에 의해 어획된 오징어, 전어, 쥐치를 활어 운송하여 사용하였다. 실험은 순치수조에 수용되어 있는 공시어를 한 마리씩 기포가 혼입되지 않도록 해수 속에 넣어 실험수조로 옮기고, 약 120cm 부근의 깊이에서 유영하도록 위치를 제어한 후, DVR 시스템을 이용하여 어류의 유영행동을 관찰하면서 행하였다. 각각의 주파수에 대한 echogram과 TS 정보는 실시간으로 Ethernet Data Network를 이용하여 PC의 harddisk에 CCTV 영상과 함께 수록한 후, 목적에 따른 분석을 행하였다.

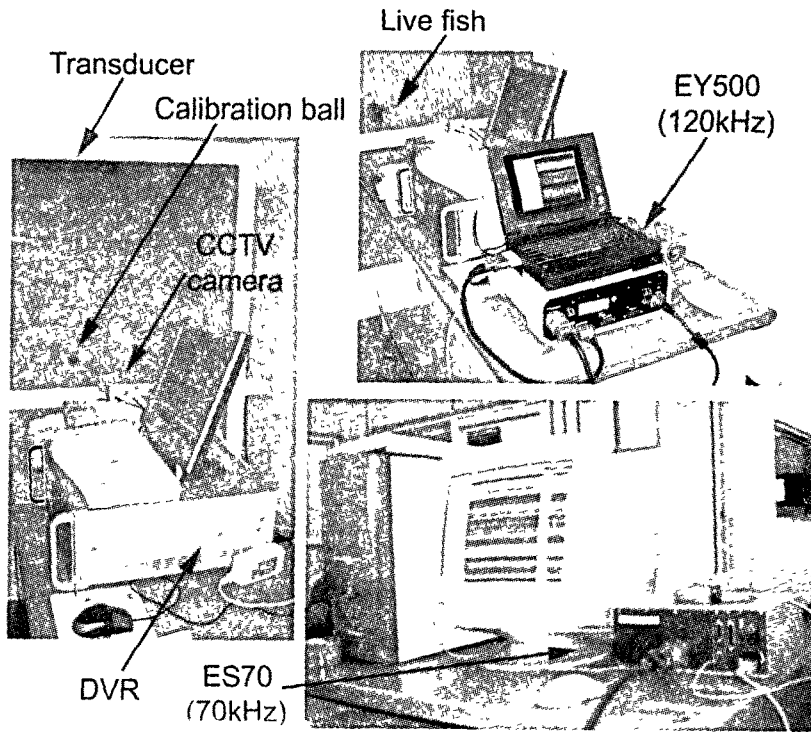


Fig. 1. Experiment setup showing a DVR system, a 70kHz split beam echo sounder and a 120 kHz split beam echosounder.

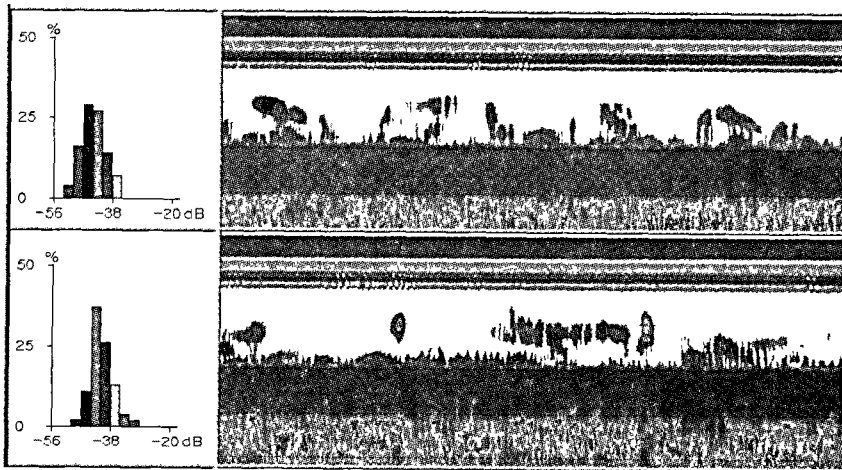


Fig. 2. TS histograms and echograms for black scraper freely swimming in the sea water tank.

특히, 120 kHz의 경우에 대해서는 TS 전용해석 software(EP500, SIMRAD)를 이용하여 어류의 음향반사강도를 분석하였다.

실험에 이용한 각 공시어의 평균반사강도는 체장(L)의 2승에 비례한다는 가정하에서 $\langle TS \rangle = 20 \log L + b_{20}$ 의 회귀직선식으로부터 체장변환계수 b_{20} 을 산출하였다.

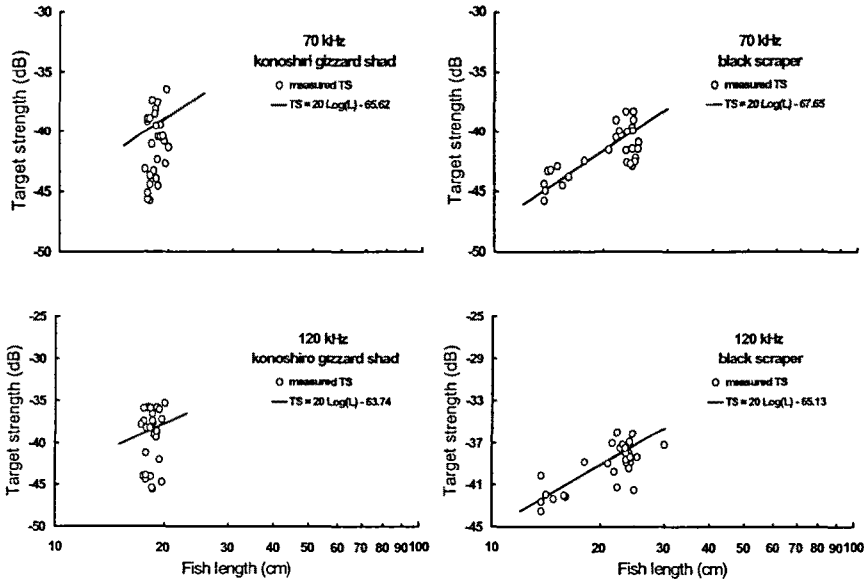


Fig. 3. Length dependence of mean target strength for free-swimming konoshiro gizzard shad and black scraper at 70 and 120 kHz

결과 및 고찰

1) 오징어, 전어, 쥐치의 활어 각각 16, 28, 29 마리를 대상으로 음향반사강도의 체장 의존성을 검토한 결과, 70 kHz와 120 kHz의 주파수에서 체장의 2승에 근사시킨 체장변환계수는 평균 외투장이 24.22cm인 오징어의 경우, 각각 -64.85dB, -64.66dB이었고, 평균체장 18.43cm인 전어의 경우에는 각각 -65.75dB, -66.75dB이었다. 또한, 평균체장 20.74cm인 쥐치인 경우에 있어서는 각각 -67.65dB, -65.13dB로써, 이들 어중에 있어서 주파수에 따라 약간의 차이를 나타내었다.

2) 자유 유평하는 오징어, 전어, 쥐치의 활어에 대한 음향반사강도를 측정할 당시, 이들 어중에 대한 평균 tilt angle은 오징어, 전어, 쥐치에서 각각 -7.1°, -2.7°, -5.5°이었다.

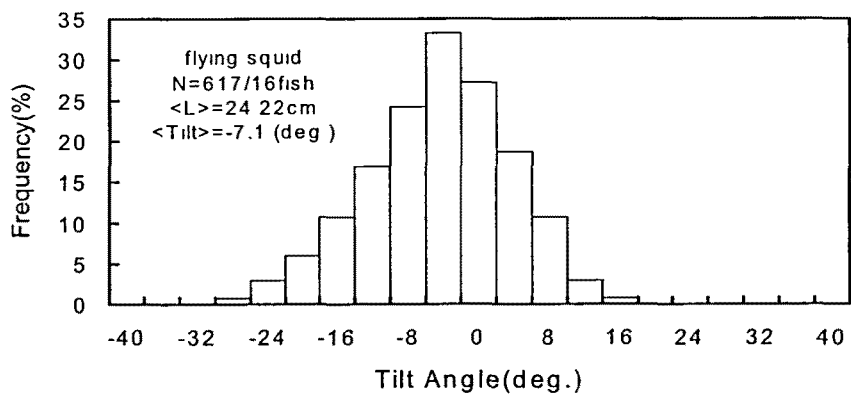
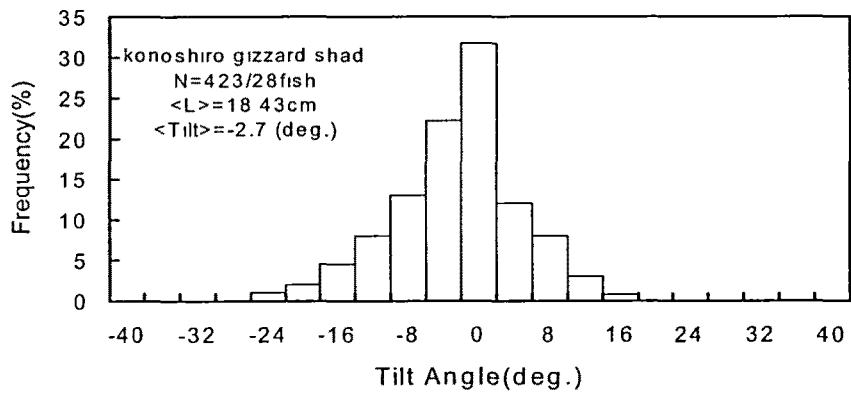
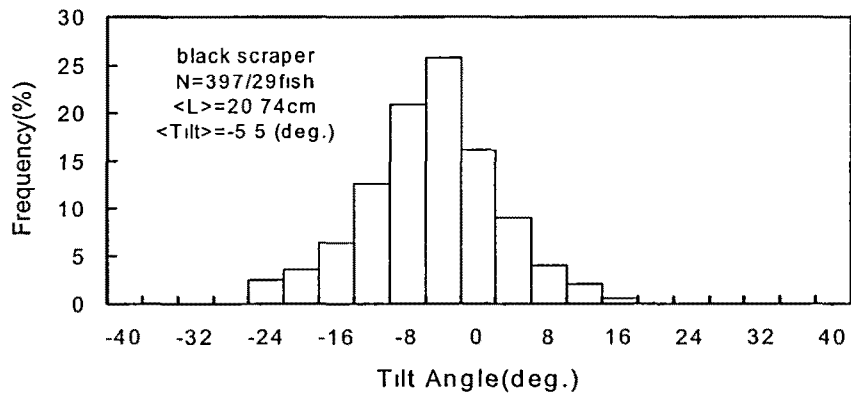


Fig. 4. Distributions of tilt angles obtained simultaneously by DVR system with individual TS measurements for free swimming fishes in the water tank.