PA-12

어류의 부레가 등방향반사강도에 미치는 영향

안장영 · 오성우
제주대학교 해양과학대학

서론

초음파를 이용한 어업생물자원량의 추정에 있어서 정확한 자원량을 파악하기란 매우 어려운 일이며, 특히 어류의 경우에는 어류의 유영자세와 함께 어종, 어체의 형상과 크기, 부레 등에 따라 TS가 변화한다.

이 중에서도 부레가 TS에 영향을 가장 많이 미치고 있다고 알려져 있으며, 부레의 형상과 크기 및 경사각에 의해 TS가 상이하게 나타난다. 일반적으로 부레가 어체의 체장에 대해서 대각선으로 약10° ~20° 내외로 경사하고 있어서 어류의 유영자세가 해저쪽으로 하방 유영하고 있는 상태, 즉 부레의 장방향축이 음축과 수직이 될 때에 TS가 최대로 나타난다.

이 연구에서는 부레가 어체의 등방향 반사강도에 어느 정도 영향을 미치는가를 조사하기 위해서 여러 가지 방법으로 부레속의 가스를 제거하기 전과후의 TS를 측정하여 비교 · 분석하였다.

재료 및 방법

실험어는 제주 근해에서 어획되고 있는 독가시치, 벵어돔, 숭어 3어종을 선택하였으며, TS를 측정하기 위해서 주파수 200kHz용 송수파기를 사용하였다. 부레가 TS에 미치는 영향을 알아보기 위해 부레의 위치를 파악하기 위한 방법으로 연X-선(DXG-525RF)촬영을 하였으며, 촬영이 끝난 후 TS를 측정하였다. 먼저 부레에서 가스를 제거하기 전의 상태에서 TS측정을 하였으며 실험이 끝난 후 앞의 실험과 동일한 조건 · 상황으로 측정하기 위해 H형 고정대에서 실험어를 떼어 내지 않고 실험수조에서 실험어만 끄집어 내어 TS측정전에 촬영해 놓은 X-ray 사진을 참고로 소형주사기(3cc, 24Gage)를 사용하여 부레속의 가스를 제거한 후 다시 실험수조에 넣어서 가스 제거전과 동일한 방법으로 TS를 측정하였다. TS측정이 끝난 뒤 바로 연X-선 촬영을 다시 하여 부레속에 있는 가스가 얼마만큼 제거되었는지를 확인한 후 부레속의 가스를 제거하기 전과 후의 실험어에 대해서 비교 · 분석하였다.

결과 및 요약

주파수200kHz용 송수파기로 부레가 어체의 등방향반사강도에 미치는 영향을 측정한 결과 중 8마리의 독가치시에 대해서 유영자세별로 평균한 TS를 그림 1에 나타내었다. 그림 1에서 부레에 가스를 제거하기 전의 최대 TS는 -30.69dB로 나타났으며, 부레속의 가스를 제거하고 난 후의 최대 TS는 -36.49dB로서 5.8dB차이가 났다.

0° 를 기준으로 차이가 현저하게 보이는 +20° ~ −20° 사이의 TS를 평균하면 부레속의 가스를 제거하기 전과 후의 값은 각각 -35.17dB 과 -39.77dB로서 4.6dB 차이가 났다. 이와 같이 부레에 가스를 제거하기 전의 TS가 제거한 후 보다 전체적으로 TS가 높게 나타나고 있으며, 이 실험의 결과로 부레가 TS에 영향을 미치고 있다는 것을 알 수 있었다.

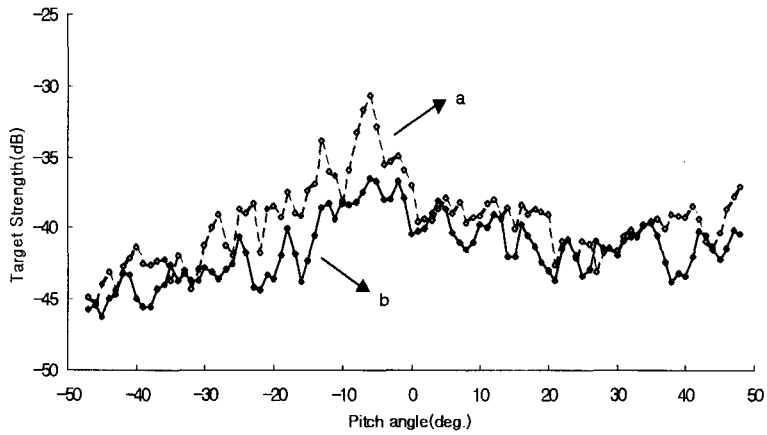

그림 1 유영자세별에 대한 반사강도
(a : 가스 제거 전, b : 가스제거 후)

부레속에 있는 가스를 제거하기 전과 후의 TS를 전체적으로 비교 · 분석하기 위해 어류의 전장 및 체중과 등방향 반사강도의 관계를 추정한 결과는 다음과 같다.

부레속의 가스를 제거하기 전 전장과 체중에 따른 평균반사강도 식

$TS = -63.16 + 20\log L$

$TS = -50.50 + 20/3\log W$

부레속의 가스를 제거한 후 전장과 체중에 따른 평균반사강도 식

$TS = -65.29 + 20\log L$

$TS = -52.62 + 20/3\log W$

이상의 결과에서 부레가 어류의 평균반사강도에 미치는 영향은 2.12~2.13dB로 나타났다.

참고문헌

向井 徹, 鈴木恒由, 佐野典達, 飯田浩二, 1988, ヒメマスのターゲットストレ ングスにぼす鰾の影響について. 北大水産學部研究語彙集, 39(2), 106-114.

宮野鼻洋一, 1995, 魚の音響散亂. 海洋音響學會誌, 22(2), 94-101.