

2006~2008 음향을 이용한 통영 남해 연안 멸치 자원량 추정 비교

°김은호·황두진·윤은아·정순범·오택윤¹⁾·김주일¹⁾·서영일¹⁾·이선길¹⁾
전남대학교 수산해양대학, 국립수산물과학원¹⁾

서론

우리나라 남해안은 대마난류수, 중국대륙 연안수, 한국 남해 연안수 등의 수괴가 공존하고 (Lim, 1971), 연근해에 내유하는 여러 중요 어종 등의 산란장 및 서식장이 되고 있어 국내 어느 해역보다도 자원생물학적 가치가 높은 해역이다 (Kim and Pang, 2005).

우리나라 남해안에서 가장 많이 어획되는 멸치는 연안성 난류성 부어류로 하계 대마난류 세력의 확장과 함께 남해 연안쪽으로 접안 회유하여 산란을 시작하고 남해 전역, 특히 여수~남해~거제도 남부 및 통영~육지도 주변에 주로 분포한다 (Choo, 2002).

본 연구는 남해안의 통영 연안을 전남대학교와 남해수산연구소가 수중음향을 이용하여 멸치의 분포수심과 지리적 위치 등을 파악하여 통영 근해의 멸치자원 추정을 시도하였다.

재료 및 방법

본 조사는 2006년 6월, 7월, 2007년과 2008년은 5월, 7월에 멸치 서식해역인 통영, 거제를 비롯한 남해도 연안을 대상으로 국립수산물과학원 연구조사선 탐구10호 (25톤)를 이용하여 그림 1의 (a)와 같이 조사정선(survey line)을 따라 음향조사를 실시하였다. 계측시스템은 선박의 현측에 200kHz 진동자, 송수신기 및 지시기 (DT 5000, Biosonics), 신호처리기 (Notebook computer, IBM), GPS (GP50, mark-3)로 구성하였으며, GPS 데이터 및 SV 등의 데이터를 연속적으로 컴퓨터 하드디스크에 수록하였다. 어군탐지기의 진동자는 조사선박의 중앙 현측에 지지대를 이용하여 수심 1m되는 곳에 고정하였고, 조사선박의 선속은 약 6~8knot로 일정하게 유지하였다. 또한, 조사선박에 의한 진동 및 전원잡음을 제거하기 위하여 조사선박과 분리된 자체 전원 (배터리)을 이용하여 데이터를 수집하였다. 수신된 음향자료는 에코데이터 분석 소프트웨어 (echoview 3.0, Sonardata)를 이용하여 모든 잡음을 에코그램에서 제거하여 어류에 의한 신호만을 추출하였다.

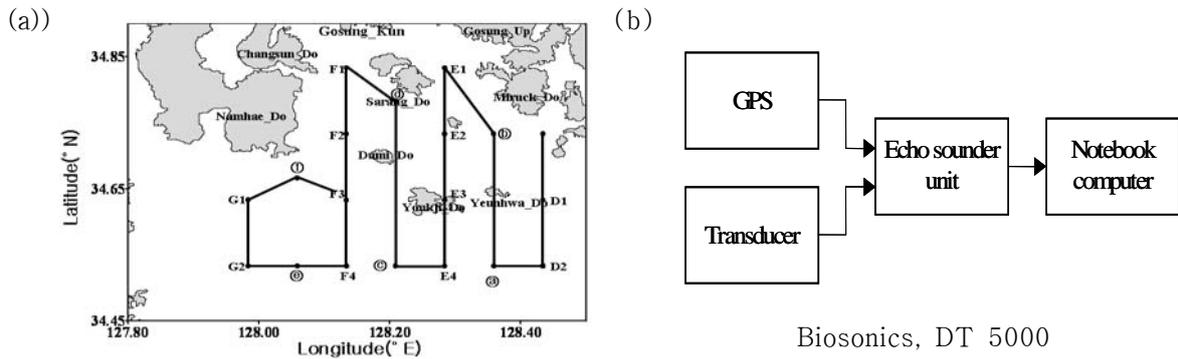


그림 1. 멸치자원조사 해역의 조사정선(a)과 계측시스템의 구성(b).

결과

2006년 6월, 7월 멸치어군의 분포

2006년 6월과 7월에 걸쳐 조사한 결과를 그림 2와 그림 3에 나타내었다. 그림 2에서 보는 바와 같이 6월에는 조사해역 전 해역에 걸쳐 어군이 분포하고 있었으며, 분포층의 높이가 많게는 20m층으로, 적게는 5m층을 이루고 있는 곳도 있었다. 그림 3의 수평분포를 보면 사량도 남동해역과 옥지도 남쪽해역에서 높은 밀도의 어군이 분포하고 있는 것으로 나타났고 어군의 크기가 큰 해역에서는 SV가 -60dB에서 -63dB까지 나타났고, 적은 해역에서는 -70dB에서 -72dB로 나타났다.

전 조사해역에 어군이 고루 분포하고 있는 7월에는 음향산란층의 분포가 크게 표층층과 해저 부근의 저층으로 나뉘어 분포하고 있었다. 사량도 남서쪽에서 -58dB 전후로 어군이 표층층에 넓게 분포하고 있었으며, 남해도 남쪽과 옥지도 남서쪽 해역에서는 -62~-65dB 정도의 낮은 음향산란층이 해저부근에 분포하고 있었다.

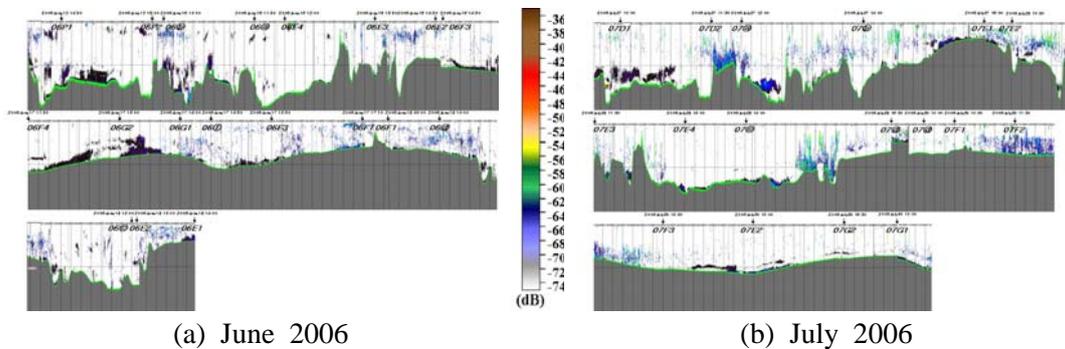


그림 2. 수산자원의 수직분포 (2006).

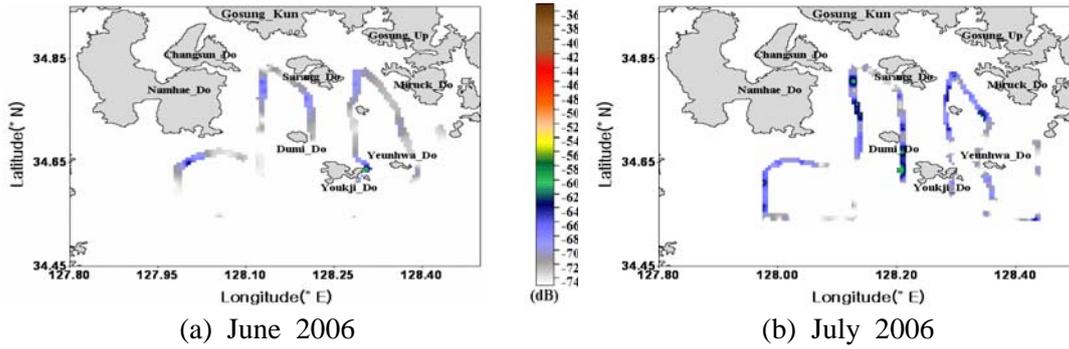


그림 3. 수산자원의 수평분포 (2006).

2007년 5월, 7월 멸치어군의 분포

그림 4에서 보는 바와 같이 2007년 5월 조사해역에서의 어군분포는 매우 소량으로 나타났다. 수평분포도에서 나타난 것과 같이 통영만 내해에서는 멸치어군이 거의 분포하지 않았고, 육지도 외해와 육지도 서쪽해역에서만 멸치 어군이 소량 분포하였다.

7월의 경우도 5월과 마찬가지로 조사해역 내에서는 멸치어군이 많이 분포하지 않은 것으로 파악되었으며, 일부 표중층에서 소량의 어군층이 발견되었고, 사량도 서쪽해역에 멸치어군이 출현하였으며, 샘플링 기어를 통해 확인한 결과 체장 1~2cm의 소형의 자치어였다.

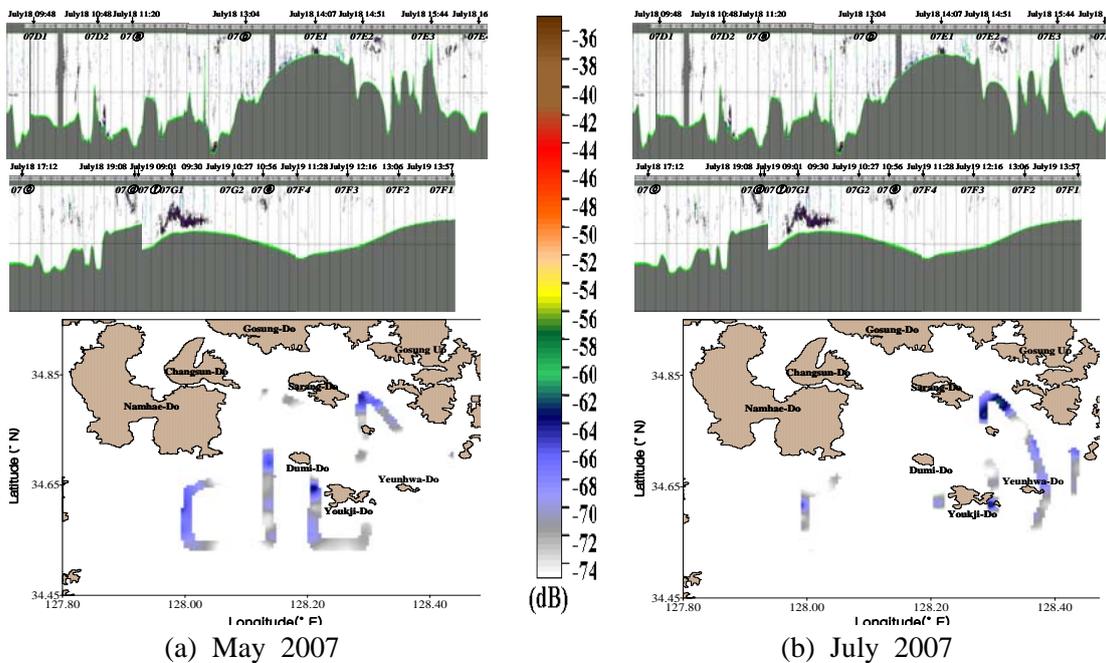


그림 4. 수산자원의 수직, 수평분포 (2007).

2008년 5월, 7월 멸치어군의 분포

2008년 5월 조사해역에서의 어군분포는 전 해역에 걸쳐 다량 분포하는 것으로 나타났다. 해저부근에서 체적산란강도 SV가 -68dB 정도의 다량의 멸치어군(치어)이 분포하고 있었고, 사량도와 두미도 해역 저층에서 -62~72dB 정도의 어군다량 분포하고 있었다. 수평 분포를 보면, 특히 미륵도 서쪽해역과 남해도 남쪽 외해에 많은 어군이 분포하였다.

7월의 경우 5월과 상반되게 조사해역 내에서는 자치어와 플랑크톤으로 추정되는 어군은 거의 분포하지 않은 것으로 파악되었으며, 일부의 저층에서 자치어로 보이는 어군층이 나타났다. 수평 분포에는 사량도 서쪽해역과 남해도 남쪽해역에 멸치어군이 출현하였으며, 샘플한 멸치의 체장을 측정하여 확인한 결과 평균체장이 6cm인 멸치이었다.

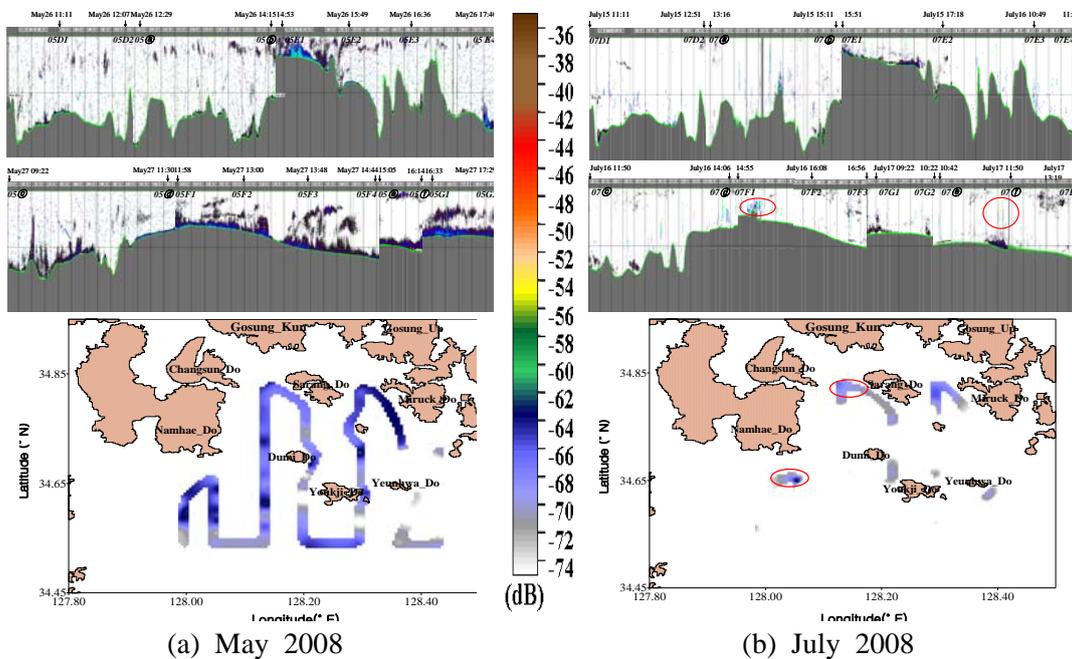


그림 5. 수산자원의 수직, 수평분포 (2008).

결과 및 고찰

2006년 멸치의 체장 체중 조성은 미성숙 단계의 전기 자어로 자치어 및 성어가 동시에 분포하고 있는 상황임을 알 수 있었다.

2007년의 경우는 조사해역에 멸치어군이 거의 출현하지 않았으며, 소형의 자치어만 출현하였다.

2008년 5월에는 멸치 치자어가 대부분 이었고, 7월에는 거의 성어로 분포하고 있었다.