

이중 주파수 음향측심기를 이용한 부니층 반사파형 분석에 관한 연구

김성보¹ · 김진후⁺ · 이종철² · 김찬수³

Analysis of reflect waves on fluid mud obtained by a dual frequency echo sounder

Sung-bo Kim¹ · Jin-hoo Kim⁺ · Jong-chul Lee² and Chan-su Kim³

해저면은 퇴적물 또는 암반 등 다양한 형태로 구성되어 있으며 각각 다른 물성을 나타내고 음향반응 또한 다양하다. 따라서 이들의 물성 및 지질학적 의미는 지구물리 탐사자료의 해석에 유용하게 이용될 수 있다.

해저면 퇴적물에 대해 얻는 음향자료로부터 실제의 해저면을 정의하는 분야를 지질음향 모델링(geoacoustic modeling)으로 분류하는데 여기에서 얻은 결과를 확장하고 예측함으로써 해저면에서 음파의 반사, 굴절, 산란, 그리고 감쇠특성을 구명할 수 있을 뿐만 아니라 이들 자료로부터 퇴적물의 지질학적, 지질공학적인 특성의 분석과 함께 지진파에 관련된 연구에도 기여할 수 있다^{[1][2]}.

본 연구에서는 수심측량에 이용되는 음향측심기의 주파수 대역에 따라 해저면 투과 심도가 달라진다는 사실^[3]을 이용하여 고주파(200kHz), 저주파(50kHz) 두 개의 트랜스듀서를 이용하여 수심측량을 수행하였으며, 각각의 트랜스듀서를 이용하여 취득한 파형 자료를 이용하여 부니층에서의 음향반사 특성을 분석하였다.

조사지역은 항로 준설 및 박지 준설을 실시하였고, 준설지역 전체에 약 1.0m~2.5m 정도의 두께로 부니층이 퇴적되어 있는 지역이다.

음향 반사파형은 해저면의 특성에 따라 다른 형태를 나타내는데 해저층에서 도달한 음향 신호는 해저면의 물성에 의해 반사되거나 산란되며, 돌아오는 반사 신호는 직접 송신된 파장과 후방 산란신호가 함께 포함된다. 후방 산란신호 역시 해저면의 특징에 따라 달라지며 이는 반사 파형에서 나타나는 최대 진폭값의 넓이와 최대 진폭값 이후 나타나는 tail의 형태에도 영향을 준다^[4]. 본 연구에서 취득된 음향측심기 파형의 경우 암반구간이나 사질 퇴적층으로 구성되어 있는 지역에서보다 부니층으로 구성되어 있는 반사면에서 더욱 낮은 진폭값을 보이고 있다. 그리고 반사 파형에서 잡음이 많이 나타나는 경우는 모래층이며 암반의 경우는 최대 진폭값의 구간이 좁게 나타나는 특징을 보여주며, 다중반사파까지 확인할 수 있다.

부니층에서 고주파 음향측심기를 이용한 경우 층의 상부의 반사 신호(해저면)만을 확인할 수 있었으며, 저주파 음향측심기를 이용한 경우 부니층의 상부(해저면)부터 준설면까지 확인할 수 있었다. 이는 주파수 대역에 따라 해저면의 투과 심도가 달라지기 때문이다.

본 연구에서는 이중주파수 음향측심기를 이용하여 부니층의 반사파형을 취득하였다.

고주파(200kHz) 트랜스듀서에 비해 저주파(50kHz) 트랜스듀서의 해저면 투과 심도가 높아 고주파는 해저면 상부 지점을 확인할 수 있었으며, 저주파를 이용하여 부니층의 두께 및 준설면까지 확인할 수 있었다. 그리고 니질 퇴적층에서 음향 반사신호의 특성이 사질이나 암반층에 비해 낮은 진폭값을 보이며, 최대 진폭값 이후 나타나는 tail부분이 길게 늘어지는 특징을 보이고 있었다.

참고문헌

- [1] 김성보, "해저 퇴적물에 대한 음향 분류요소 추출에 관한 연구", 동아대학교 석사학위논문, 2008.
- [2] 김진후, 김성보, 이영현, 김찬수, 류준길, "경남 당항만 해역의 지질 및 퇴적층 특성에 관한 연구", 한국마린엔지니어링학회지, 제 34권, 제 8호, pp. 1203-1211, 2010.
- [3] B. Janusz, "Bottom Classification", BioSonics Inc., 2006.
- [4] 김길영, 김대철, 김양은, 이광훈, 박수철, 박종원, 서영교, "측심기의 음향반사 특성을 이용한 해저퇴적물의 원격분류 : 부산 수영만의 예비결과", 한국수산과학회지, 제 35권, 제 3호, pp. 273-281, 2002.

+ 김진후(동아대학교 에너지·자원공학과), E-mail: jkim@dau.ac.kr, Tel: 051)200-7790

1 김성보, 동아대학교 대학원 에너지·자원공학과

2 이종철, 동아대학교 대학원 에너지·자원공학과

3 김찬수, 주식회사 지오뷰 해양탐사기술연구소