

이어도 해양과학기지에서 측정한 수중 배경소음의 분석

최복경, 김봉채, 김병남

해양기후환경연구본부 한국해양연구원

Analysis of Underwater Ambient Noise measured at Ieodo Ocean Research Station

Bok Kyoung Choi, Bong-Chae Kim, Byoung-Nam Kim

Ocean Climate Environment Laboratory, Korea Ocean Research & Development Institute
bkchoi@kordi.re.kr

요약

이어도 해양과학기지에서 해수중으로 청음기를 내려 2004년 7월에 3일간 연속적으로 수중 배경소음을 녹음하였다. 측정된 주파수스펙트럼을 통계처리하고 또한 시계열 신호의 특성을 분석하였다. 해상 풍속도 관측하였다. 전체적으로 한반도 주변 해양의 배경소음에 비해 상대적으로 소음레벨이 작은 경향을 보였다.

1. 서론

해양의 수중배경소음에 대해서는 기존에 많은 연구가 이루어져 왔으며[1-3], 한반도 주변해역에 대해서도 최근에 연구가 발표된 바 있다[4-6]. 그러나 이어도 기지와 같이 먼 곳에서의 측정은 이번이 처음이다.

해중 양초인 이어도는 1986년 교통부 수로국(현 국립해양조사원) 측량 결과에 의하면 북위 32도 7분 31초, 동경 125도 10분 58초에 위치한다. 제주도의 부속도서인 마라도 등대에서 서남방으로 149 km, 중국의 동따오(童島)에서 북동쪽으로 247 km, 일본의 도리시마(鳥島)에서 서쪽으로 276 km 해역에 위치하기 때문에 유엔해양법 협약에 의하면 배타적경제수역(EEZ)의 경계선을 중간선으로 하더라도 우리나라의 EEZ내에 포함되는 지점이다.

그림 1. 이어도 해양과학기지의 위치도.

이어도 해양과학기지는 황해의 입구에 해당하는 해역의 중간지점에 위치하고 있으며, 태풍의 길목에 있으므로 해양학적으로 중요한 기지이다. 그림 1은 기지의 위치이다.

2. 실험 환경 및 수중 배경소음 측정

기지는 전설의 섬인 "이어도"의 정상부(해면하 4.6 m)로부터 정남쪽으로 700 m 떨어져서 수심이 40 m 이고 해저면이 평탄한 곳에 설치되어 있다. 해수면위로는 36 m 정도의 높이를 이루고 있다. 그림 2는 해저 수심의 현상 및 기지 설치 단면을 나타내고 있다.

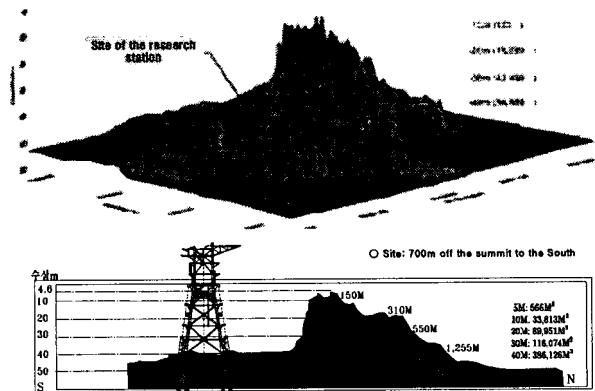
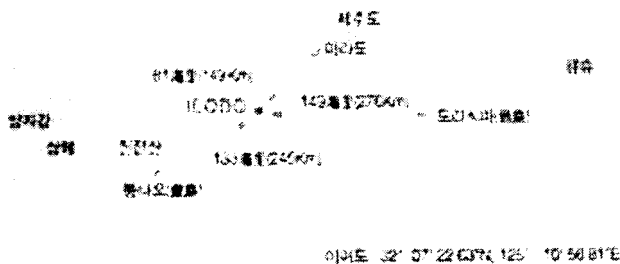


그림 2. 이어도 해양과학기지의 해저수심도.

2004년 7월 17일 18시부터 20일 14시까지 기지에서 해수중으로 청음기를 설치하여 수중소음을 연속적으로 측정하였다. 그림 3에 이어도 기지의 상물 사진과 수중 청음기의 배치도를 나타내었다. 수신된 수중소음은 3일간 연속적으로 녹음되었으며, 해상 12 m 높이의 풍속이 10분마다 자동 기록되었다.



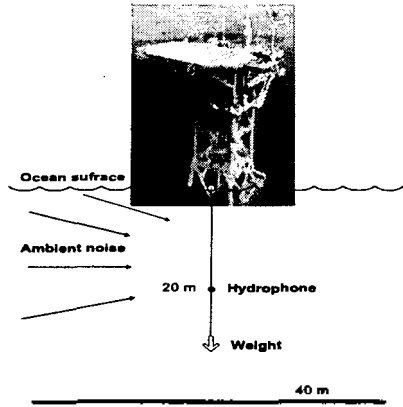


그림 3. 해양과학기지 실물사진 및 수중청음기 배치.

3. 수중 배경소음의 스펙트럼 분석결과

그림 4에 측정기간동안 관측한 해상 풍속의 변동을 나타내었다. 풍속은 최저 2 m/s에서 최고 8 m/s의 범위로 변동하고 있다.

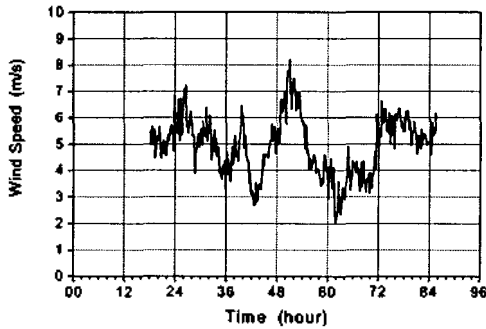


그림 4. 측정기간 동안에 관측된 해상풍속의 변동.

그림 5는 아침, 낮, 저녁, 밤의 네가지 시간대에 대한 수중소음의 주파수 스펙트럼 레벨을 나타내고 있다. 밤의 경우에 소음레벨이 증가한 경향이 보인다. 이것은 풍속에 의존하는 주파수 100 Hz-10 kHz로 알려져 있으므로, 그림 4에서 보듯이 야간시간대(24, 48, 72시간)에 풍속이 증가한 영향으로 볼 수 있다.

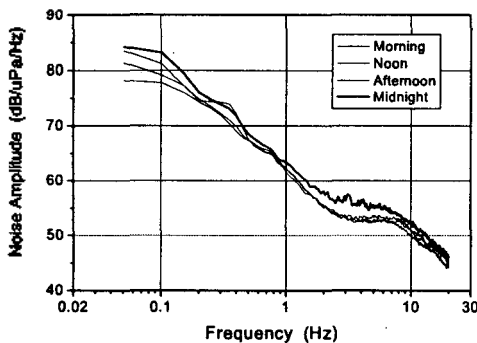


그림 5. 수중 배경소음의 시간대별 평균 스펙트럼레벨.

3일간 측정 자료에 대해 전체 평균한 스펙트럼 레벨을 그림 6에 보였다. 한반도 주변해역의 동상적 레벨보다 5-10 dB 정도 낮게 나타났다. 특이한 것은 3 kHz - 10 kHz에서 딱총새우류의 클릭음이 나타났다. 이는 측정기간 내내 간헐적이나 지속적으로 수신된 것으로써 이어도 정상 근처의 얕은 수심의 해저면에 새우류가 서식하고 있음을 나타내는 것이다. 또한 황행선박의 소음이 종종 관측되었으나, 그 외의 특이한 소음은 수신되지 않았다.

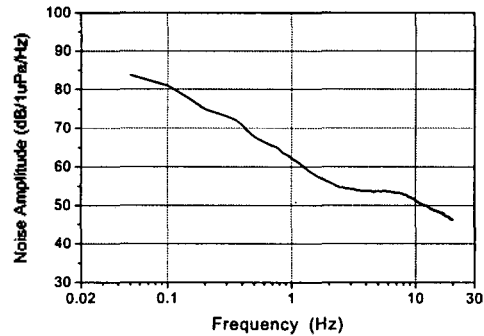


그림 6. 수중 배경소음의 전체평균 스펙트럼 레벨.

4. 결론

이어도 기지에서 측정된 수중 배경소음 스펙트럼 레벨은 한반도 주변의 기존의 결과에 비해 소음이 작게 나타났다. 그리고 3 kHz - 10 kHz에는 딱총새우의 방사음으로 인해 소음레벨이 다소 높게 나타났다. 추후에 특이 신호(딱총새우, 황행선박)의 분석을 실시할 예정이다.

참고문헌

1. V. O. Knudsen, R. S. Alford, and J. W. Emling, "Underwater ambient noise," *J. Mar. Res.*, vol. 7, pp. 410-429, 1948.
2. G. M. Wenz, "Acoustic ambient noise in the ocean : spectra and sources," *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 34, pp. 1936-1956, 1962.
3. R. J. Urick, *Principles of Underwater Sound*. McGraw-Hill, New York, 1983.
4. 김봉채, 최복경, 송희천, 변상경, "강우에 의하여 발생된 해수중 주위잡음의 측정", *한국음향학회지*, vol. 13(3), pp. 71-77, 1994.
5. 김봉채, 최복경, 변상경, "속초연안의 천해에서 해수중 주위잡음 레벨의 풍속 의존성", *해양연구*, vol. 18(2), pp. 93-99, 1996.
6. 최복경, 김봉채, 김철수, 김병남, "한반도 주변해역 수중배경소음의 풍속과 선박분포에 따른 의존성 분석", *한국음향학회지*, vol. 22(3), pp.224-241, 2003.