

**INFORMATION**

## 서울대학교와 부경대학교 및 국방과학연구소의 2002년 동해 관측 계획

김 구\* · 이재철<sup>1</sup> · 김영규<sup>2</sup> · 김형록<sup>3</sup>

\*서울대학교 지구환경과학부, <sup>1</sup>부경대학교 해양학과, <sup>2</sup>국방과학연구소  
<sup>3</sup>서울대학교 수중음향특화연구센터

서울대학교 해양순환계 연구실과 부경대학교 이재철 교수 연구팀 그리고 국방과학연구소는 2002년 동해 관측을 다음과 같이 계획하고 있다.

### 동경 132도 20분 정기관측선 관측

국가지정연구실인 서울대학교 해양순환계 연구실에서는 동해의 심층 해수 순환 과정에 대한 연구를 위하여 동경 132°20'의 정기 정밀 관측을 2002년 4월 10일부터 18일까지 실시한다(Fig. 1). 이 관측에서는 수온, 염분, 해류 등의 측정과 아울러 영양염, 알칼리도, pH, 이산화탄소 분압, 동위원소추적자, 침강퇴적물 채취 등의 해양화학적인 자료가 수집될 것이다.

동경 132°20'의 정기관측선은 1993년 CREAMS의 일환으로 설정한 이래 매년 정기적으로 관측이 실시되어 왔으며, 지구온난화 등에 따른 장기적인 동해 심층 해수의 변동 등에 관한 기초적인 자료를 제공할 수 있을 것으로 생각된다(Kim *et al.*, 2001).

### 동해 실시간 해양관측 부이

동해 해양환경 변동의 실시간 모니터링과 동해 내부파의 시간적 변화 특성 및 생성 요인을 파악하기 위하여 2002년 3월 말부터 9월말까지 동해 연안에서 관측을 실시한다(Kim *et al.*, 1999; Kim, 2001). 실시간 해양관측 부이의 위치는 두 곳으로 동해시 망상동 소재의 서울대학교 동해해양연구소 앞 수심 130 m 해상에 서울대학교 부이(ESROB3)를 설치하고 동해시 동해항 앞 수심 190 m 해상에 부경대학교 부이를 설치 운용한다(Fig. 2).

Fig. 3은 서울대학교에서 국가지정연구실 과제를 통해 개발하여 이 관측에 사용될 실시간 해양관측 부이의 디자인이다(해양순환계 연구실, 2001). 실시간 해양관측 부이는 기상(기온, 기압, 풍향, 풍속, 상대습도)과 파랑(유의파고, 최대파고, 파주기)을 관측하는 센서를 갖추고 있으며, 해류(RDI Workhorse ADCP 300 kHz: 수심 5 m 간격 유향, 유속) 및 해수물성(SBE 37: 5, 20, 40, 60, 90 m 수심에서 수온, 염분, 압력)을 관측할 수 있는 장비이다. 수집된 자료들은 10분마다 Orbcom 위성통신과 011 무선통신망(CDMA)을 통하여 실시간으로 서울대학교와 부경대학교에 전송되며, 일차 처리된 자료를 인터넷(<http://eastsea.snu.ac.kr>)으로 제공할 예정이다.

실시간 해양관측 부이는 동한난류와 북한한류가 접하는 전선역에 위치하고 있어 관측되는 해류 및 해수물성자료는 두 해류 세

력의 성쇠를 모니터링할 수 있다. 또한 동한난류와 북한한류의 세력 균형은 동해 전체 해수순환과 밀접히 관련되어 있을 것이 예상되므로 실시간 해양관측 부이의 운영은 동해 해수순환의 일부를 시간적으로 연속하여 모니터링하는 의미가 있다.

### 동해 심해 수온 구조 및 동해시 연안 해황 관측

동해 심해의 3차원 수온구조와 해황 변동을 분석하기 위한 시·공간적인 해양환경자료를 수집하기 위하여 2002년 5월 중순에서 6월 중순 사이에 종합적인 해양관측을 계획하였다. 부경대학교에서는 CTD와 ADCP 관측을 동해시 연안 40×40 마일 해역에서 5개 관측선, 45개 정점에서 실시할 예정이다. 이와 동시에 서울대

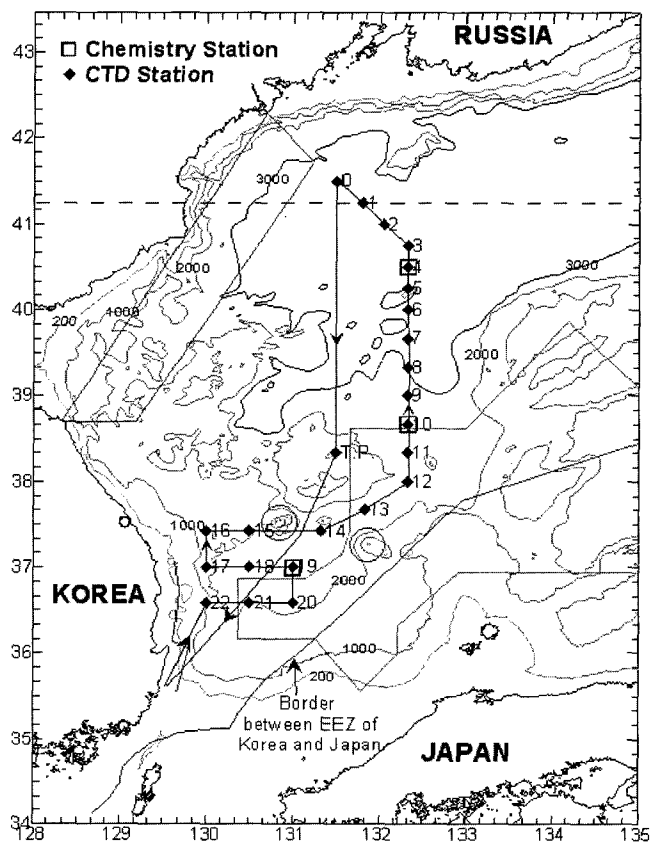


Fig. 1. Station map of observations of OCEAN Lab. of Seoul National University in the East Sea from April 10 to April 18, 2002.

\*Corresponding author: kuhkim@ocean.snu.ac.kr

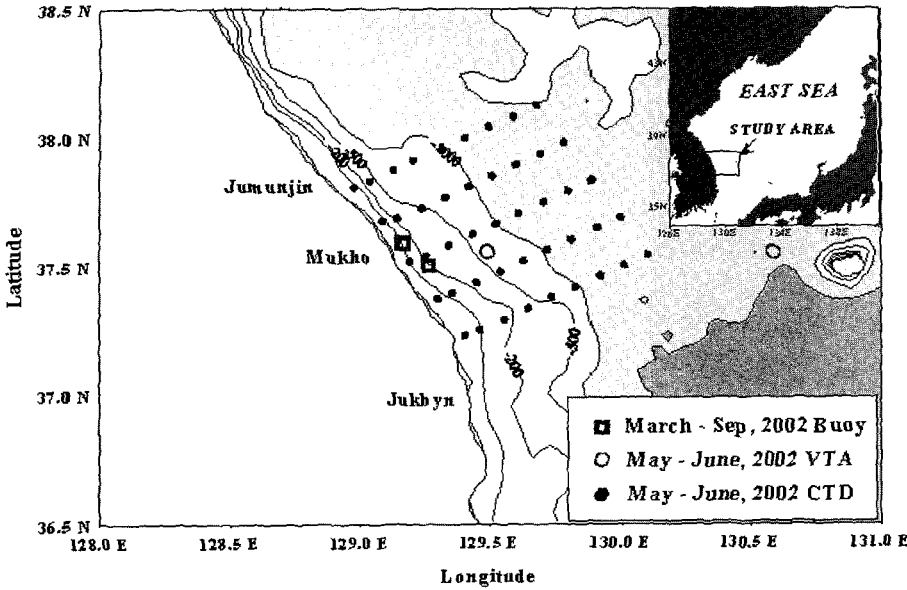


Fig. 2. Area map of observations of Seoul National University, Pukung National University and Agency of Defense Development off the east coast of Korea in 2002. Two Real-time Ocean Buoy will be deployed near Mukho and Donghae port from March to September, 2002(□). Seoul National University will deploy the Vertical Thermistor Array (○) and Pukung National University will conduct the CTD and ADCP observations (●) from May to June, 2002.

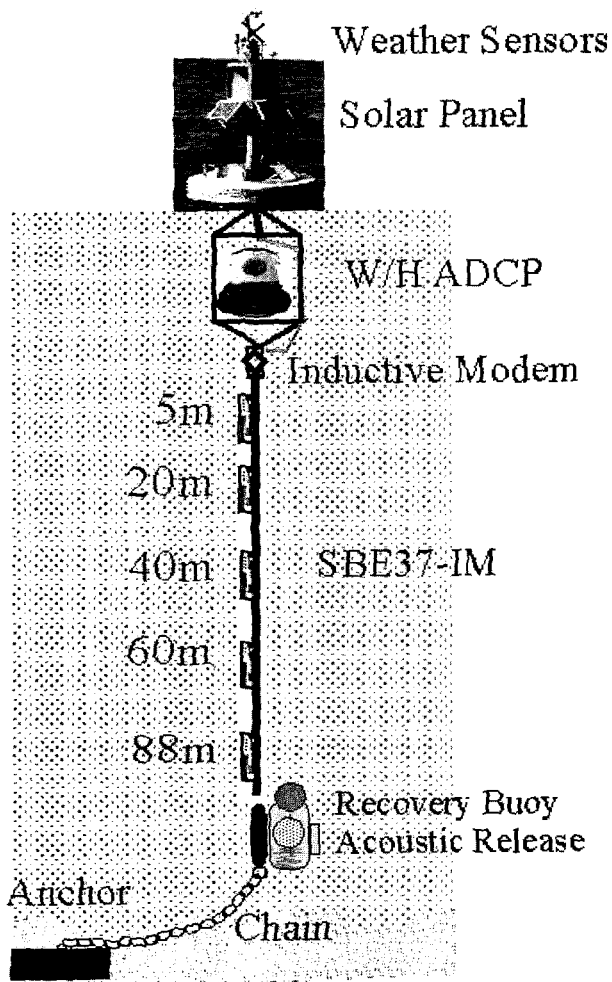


Fig. 3. Mooring design of the East Sea Real-time Ocean Buoy (ESROB1-c) of Seoul National University.

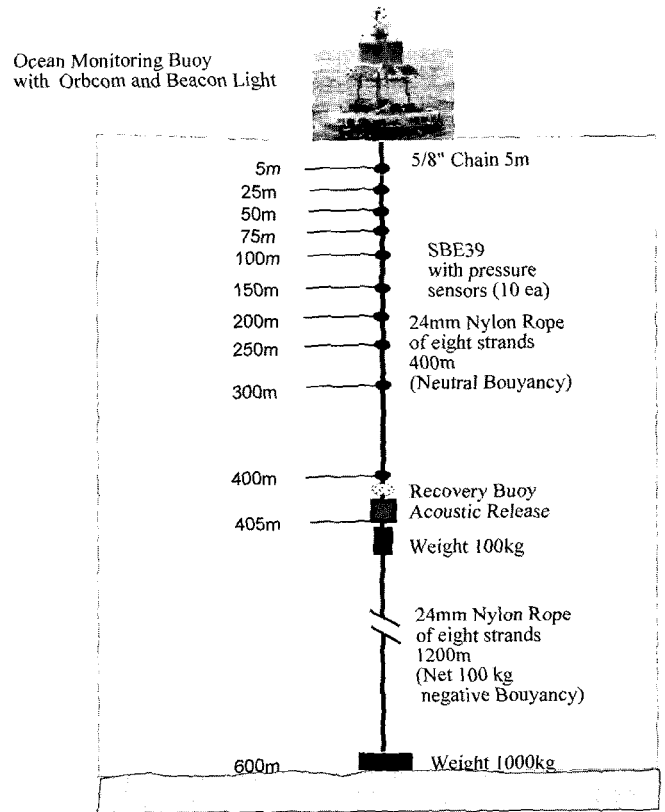


Fig. 4. Mooring design of the Vertical Thermistor Array (VLA) of Seoul National University.

학교에서는 동해시 외해 수심 700 m와 울릉도 서쪽 수심 1000 m 지점에 심해 수온선배열(Veical Thermistor Array) 계류 관측을 실시할 예정이다(Fig. 2).

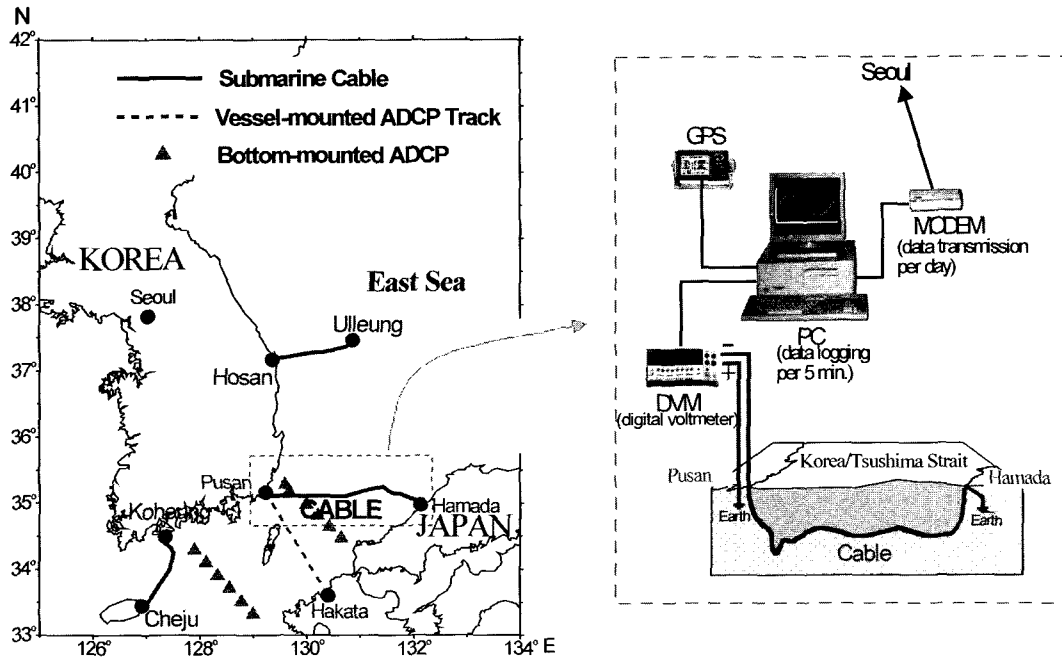


Fig. 5. Arrangement of the submarine cable between Pusan and Hamada, positions of bottom-mounted ADCP of NRL, USA and track of vessel-mounted ADCP of Kyushu University, Japan (Left). Diagram of voltage measurement system at Songjung, Pusan (Right).

Fig. 4는 서울대학교에서 계류 예정인 수온선배열의 디자인이다 (김 구 등, 2002). 이 수온선배열에는 SBE39 TD 10개를 표준수심 간격으로 설치하여 20초 간격으로 수심과 수온자료를 수집 저장한다. 표층의 부이에는 Beacon Light와 Radar Reflector를 설치하며, Orbcom을 이용하여 부이의 위치를 계속하여 모니터링함으로써 위치 표시와 분실시 회수를 용이하게 하였다.

동해 심해 수온 구조 및 동해시 연안 해황관측은 시간적으로 연속적인 해황 변동을 모니터링하는 실시간 해양 관측부이가 공간적으로 연안에 한정되어 있는 한계점을 보완할 수 있을 것으로 생각된다. 비록 시간적으로는 짧은 기간이지만 실시간 해양관측 부이로 모니터링 할 수 있는 시간적인 변동이 공간적으로 어떻게 관련되어 있는가를 살펴볼 수 있는 귀중한 자료가 될 것이다.

### 대한해협 해저 케이블을 이용한 실시간 해수 수송량 관측

서울대학교 해양순환연구실에서는 대한해협 해저 케이블의 전압을 연중 계속하여 관측하고 있다. 이 관측은 부산 송정과 일본 하마다 사이 해저 동축케이블을 이용하여 대한해협을 통과하는 해수 수송량을 추정하고 모니터링하기 위한 것으로 서울대학교 김 구 교수와 동경대학교 Taira 교수의 한일간 협력사업으로 1998년 부산 측에서의 관측을 시작으로 현재까지 계속되고 있다.

Fig. 5는 해저 케이블의 위치와 관련된 해류관측 자료 그리고 송정 중계국에 설치되어 있는 관측체계의 모식도이다. 전압변동은 Keithley DVM(Model 2000)을 이용하여 매 5분마다 50초간 평균하여 측정되어 RS232C 포트를 통하여 PC에 저장된다. 또한 이 전압변동 자료는 전용전화선과 모뎀을 통해 매 24시간마다 서울

대학교의 연구실로 자동 전송되고 인터넷(<http://eastsea.snu.ac.kr>)으로 제공된다.

해저 케이블 전압변동 자료는 미국 NRL의 Bottom-mounted ADCP 자료와 일본 구주대학교의 Vessel-mounted ADCP 자료 등 실제 관측된 해류자료와 비교 분석하여 해수 수송량 변동으로 환산된다(Lyu et al., 2002). 따라서 실시간으로 관측되는 전압변동 자료로부터 실시간 대한해협 해수 수송량을 모니터링 할 수 있다. 이러한 대한해협 해수 수송량은 울릉분지의 해수순환 변동과 연관이 있음이 알려져 있고(Mitchell et al., 2002; Watts et al., 2002), 울릉분지의 순환과 동해 전체의 해수 순환에 관한 경계조건에 해당한다. 따라서 대한해협 해저 케이블 자료의 실시간 관측은 동해 해수순환의 경계조건인 대한해협 해수 수송량을 실시간으로 모니터링하는 의미가 있다.

### 참고문헌

김 구, 이재철, 김형록, 2002. 토모그래피 시스템 운용성 검증을 위한 3차원 수온구조 해석연구. 국방과학연구소, NSDC-417-0111466, 67pp.  
 해양순환계 연구실, 2001. 실시간 자동 해양/기상 관측 시스템 - 실시간 자동 해양/기상 관측 시스템 개선 및 2000-2001 운용에 관하여. OCEAN Lab. Technical Report No. 9, 21pp.  
 Kim, H. R., 2001. A study of internal waves off the east coast of Korea. Ph. D. Thesis, Seoul National University, Seoul, 97pp.  
 Kim, K., K.-R. Kim, D.-H. Min, Y. Volkov, J.-H. Yoon, and M. Takematsu, 2001. Warming and Structural Changes in the East (Japan) Sea: A Clue to Future Changes in Global Oceans? *Geophysical Research Letters*, 28(17): 3293-3296.

- Kim, K., Y.-G. Kim, K.-W. Kim and H. Ossi, 1999. Real time ocean buoy off the east coast of Korea. *Progress in coastal engineering and oceanography*, **1**: 157–162.
- Lyu, S. J., K. Kim and H. T. Perkins, 2002. Atmospheric pressure-forced subinertial variations in the transport through the Korea Strait. *Geophysical Research Letters* (in press).
- Mitchell, D. A., W. J. Teague, D. R. Watts, M. Wimbuch and K. L. Tracey, 2002. Daily maps of temperature, salinity and velocity in the southwestern Japan/East Sea. Abstracts for the 2002 Ocean Science Meeting, OS21Q-07.
- Watts, D. R., M. Wimbuch, K. L. Tracey, D. A. Mitchell, W. J. Teague, J. W. Book, M.-S. Suk and J.-H. Yoon, 2002. Shallow and deep current variability in the southwestern Japan/East Sea. Abstracts for the 2002 Ocean Science Meeting, OS21Q-05.