韓國海岸·海洋工學發表論文集 (2001)
第12券, pp. 265-268

동해해안의 광역 해빈류에 관한 현지관측

Field Investigation of Coastal Currents at Tonghae Coast in Korea

김규한[1] · 최병호[2] · 시게루 가또[3] · 다까오 야마시다[3] · 김 구[4]
Kyu Han Kim[1], Byung Ho Choi[2], Shigeru Kato[3], Takao Yamashita[3], and Kuh Kim[4]

1. 서 론

우리나라 동해는 동계에는 동계계절풍과 그에 의해 발달한 고파랑이 내습한다. 동해를 마주보고 있는 일본에서도 이와 같은 동계 고파랑에 의해 심각한 해안침식이 발생하며, 수십년전부터 고민꺼리로서 취급되어져 왔으며, 그에 대한 실태파악과 문제해결을 위한 다양한 조사, 관측이 계속적으로 수행되어져 왔다.

한편, 같은 해역의 반대편에 위치한 우리나라 동해안에서는 곳곳에 심각한 해안침식이 발생하고 있으나, 아직 백사장 폭이 넓은 자연 사빈해안이 다수 존재하고 있다. 이것은 어쩌면, 지금까지는 군사적 이유로 사실상 폐쇄상태에 있는 백사장이 많았기 때문인지도 모른다. 한편으로, 해안이 폐쇄된 곳이 많았던 원인도 있었겠으나, 자연에 대한 무관심 속에 연안역에서의 해상풍, 파랑, 해빈류 system에 관한 충분한 조사가 진행되지 않았던 것도 사실이다. 금후 남북통일 및 경제성장에 수반하여 생활공간의 확대, 관광자원으로서의 개발이 연안역까지 확산될 것은 명약관하한 사실이지만, 명확한 해안자료(외력, 표사관련)가 조사 수립되지 못한 채, 해안보전에 대한 사고방식도 정립되지 못한 상태에서 급속한 개발만이 진행된다면 일본이 경험하고있는 해안침식에 대한 고충보다 더 큰 어려움이 발생될 가능성이 없다고 장담할 수 없을 것이다.

본 연구에서는 이와 같은 기본사고방식을 토대로 해안자료 중 파랑 및 유황관측을 실시하여 동해해안의 동계계절풍 상태에서의 광역 해빈류 특성과 표사, 파랑 및 해상풍을 파악하기 위한 기초자료를 수립하는데 그 목적을 두었다.

2. 현지 관측 개요

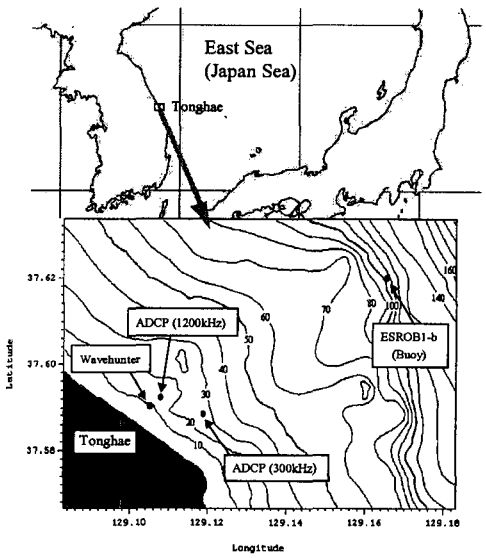


Fig. 1. Measuring points at Tonghae coast.

[1] 관동대학교 건설환경시스템공학부 (Division of Civil and Envir. System Eng., Kwandong University, Kangwondo 215-800, Korea)
[2] 성균관대학교 토목환경공학과 (Department of Civil and Envir. Eng. Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea)
[3] 교토대학교 방재연구소 (Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Kyoto 611-0011, Japan)
[4] 서울대학교 지구환경과학부 (School of Earth and Envir. Sciences, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea)

동해안에 위치한 동해해안은 강릉 남측에 위치한 동해시에 소속된 해안으로서 Fig. 1에 보여지는 것과 같이 수심 60 m까지는 비교적 완만한 경사를 유지하고 있는 해안이다.

현지관측은 2000년 12월 중순부터 2001년 1월 중순까지 약 1개월간에 걸쳐 동계계절풍 하에서의 기상 및 해상관측을 실시하였다.

수심 10 m지점의 해저에는 ㈜ I.O tech의 파고계 Wave Hunter를 설치하고, 전자 유속계에 의한 수평 2방향 유속계측과 수압계에 의한 파랑계측(매정시 2Hz, 20분간)을 수행하였다.

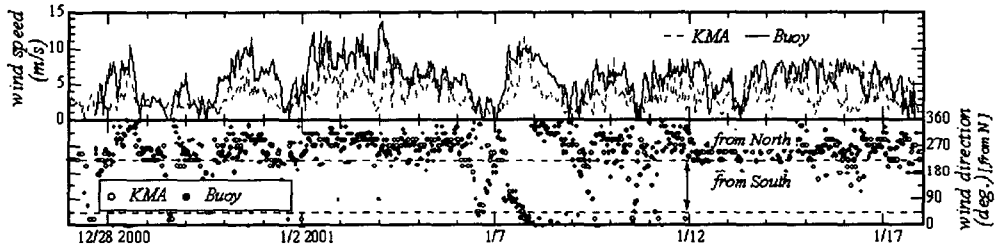
수심 15 m지점과 27 m지점의 해저에는 ADCP를 설치하고, 평균류의 연직분포의 연속계측(5분 및 10분 간격)을 수행하였다. 또한, 수심 100 m(해안선에서 약 8 km지점) 지점에는 해양관측부이(ESROB-1b : East Sea Real-time Ocean Buoy 1-b)가 투입되었다. 이 부이에서는 10분 간격으로 해양에서의 풍향, 풍속, 기온, 기압, 수면 하 5층의 수온·염분을 측정하고 수면 하 20층(표층 5 m부터 5 m간격)으로의 평균류의 연직분포가 계측된다.

이들 계측기기의 위치관계는 Fig. 1과 같다.

3. 바람 및 파랑조건

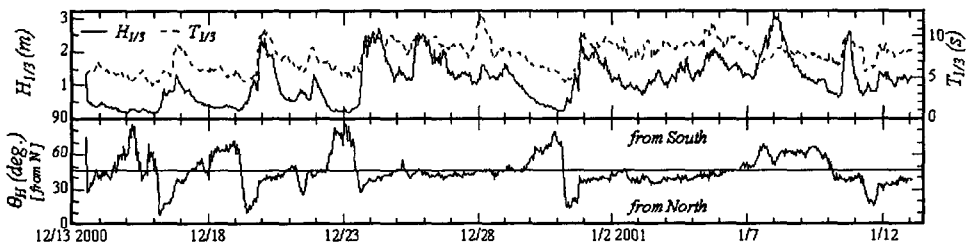
Fig. 2에 해양관측 부이에 의한 해상 풍향·풍속 데이터와 기상청(KMA)의 동해시 육상관측점에서 얻은 1시간 마다의 풍속·풍향데이터의 시계열을 나타낸다. 기상청의 데이터는 육상 관측점에서 측정한 것이지만, 동해안에서는 북서측으로 부터의 동계계절풍이 탁월하기 때문에 해양관측 부이의 데이터와 풍향은 거의 일치하고 있다. 그러나 풍속은 전반적으로 기상청의 값이 작게 나타나고, 육지의 영향으로 풍속의 감쇄경향이 명료하게 나타나고 있다. 본 연구에서는 부이에 의한 해양에서의 풍향·풍속 데이터를 사용하기로 한다.

Wave Hunter에 의해 얻어진 수심 10 m지점에서의 파랑데이타의 시계열을 Fig. 3에 나타낸다.



Date (day/month years)

Fig. 2. Time series of wind direction and wind speed.



Date (day/month years)

Fig. 3. Time series of $H_{1/3}$, $T_{1/3}$ and wave direction.

동해 해안에서는 고파랑은 북측으로부터 내습하고, 그 후 감쇄되면서 남측으로의 파향으로 변화해 간다.

바람은 서에서 북으로의 계절풍이 거의 대부분을 지배하고 그 이외의 방향으로 부터의 빈도는 적으며, 풍속도 작게 나타나고 있다. 따라서 북쪽으로부터의 고파랑은 계절풍에 의해 발달한 것이고, 남측으로 부터의 파랑은 바람의 영향이 작은 Swell의 특성을 지니고 있다고 사료된다.

4. 바람 및 파랑과 흐름의 관계

4측점에서 얻어진 유속의 시계열을 비교한 결과 수심 100 *m* 지점에서의 유속이 가장 강하게 변동하고 있음을 알 수 있었다. 또한 해저 근처에서도 20 *cm*/sec 이상의 유속이 빈번하게 계측되어졌다.

수심 10 *m*, 15 *m* 및 20 *m* 지점의 해저 근방에서는 20 *cm*/sec 에 달하는 유속은 거의 찾아보기 어렵다.

한국 동해안 외해 해양에서의 유속은 동한 난류와 북한 난류 등의 영향이 검토될 수 있다고 보여지나, 본 연구에서는 이의 영향은 우선 고려하지 않고자 한다. (Kim et al. 1999)

Fig. 4는 이번 관측에서 얻어진 파랑, 바람 및 연안역 해저근방의 흐름 시계열을 2000년 12월 13일부터 2001년 1월 17일까지의 관측결과를 이용해 나타낸 것이다.

연안방향의 흐름에는 조류의 영향으로 생각되는 반일에서 하루 정도의 변동이 확인되고, 빈번하게 유향이 변화되고 있다. 그러나, 수심 15 *m* 와 27 *m* 지점에서는 남측방향의 흐름이 강하게 나타나고 있다. 해안직각방향 즉, 해안종단방향으로의 유속에 대해서는 3측점 모두 외해측으로의 흐름이 우세하다. 또한 수심이 깊어짐에 따라 외해방향으로의 흐름이 강하게 나타나는 점도 특징적이라 할 수 있다.

관측결과로부터 동해 해안의 연안역에서는 남측방향의 흐름은 계절풍과 그에 의한 파랑에 의해 발생하며, 북측으로의 흐름은 파랑조건, 특히 파향에 크게 영향을 받고 있음이 추정된다.

또한, 쇄파대 외해측에서는 북서방향으로 부터의 강풍과 고파랑에 의한 남측방향흐름(Wave induced current)이 우세하게 나타나고 있다. 발달한 파랑이 남측으로부터 내습할 경우에는 파향에 대응한 강한 북측방향흐름이 발생하고 동해해안에서는 파랑과 바람에 기인한 연안방향의 흐름장이 형성되고 있다.

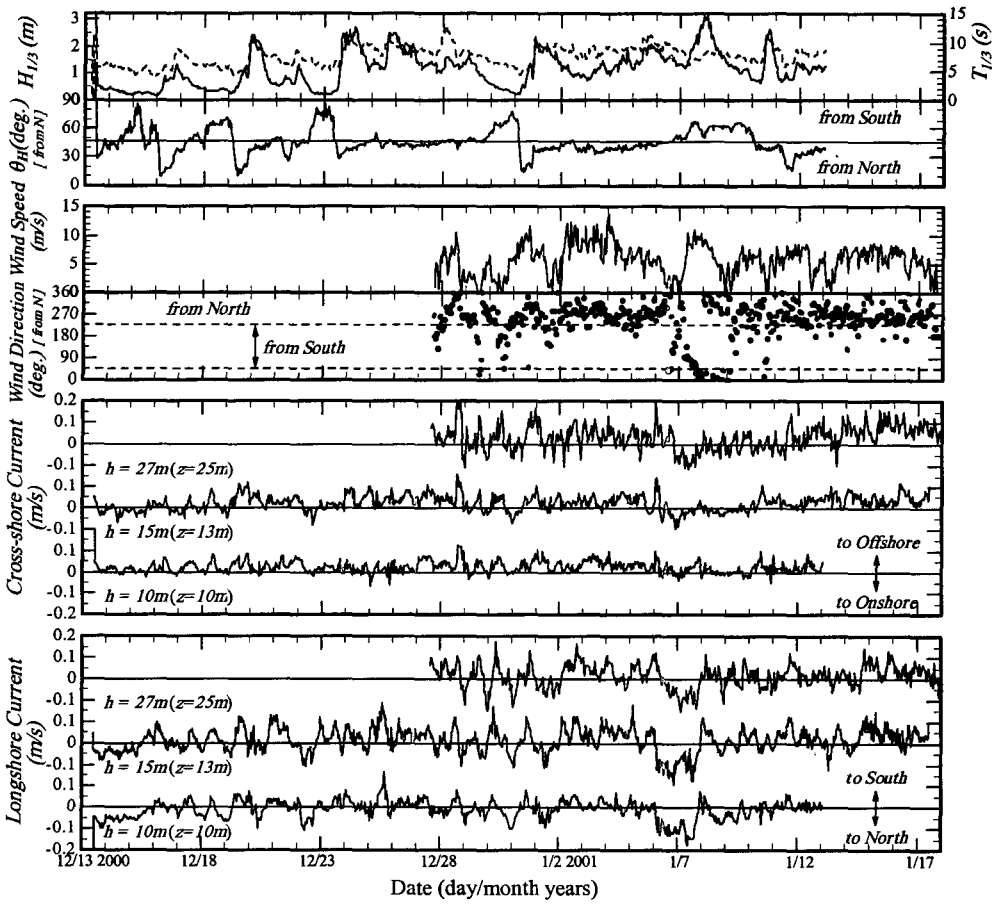


Fig. 4. Time series of observation results.

5. 결론

동해해안을 대상으로하여 광역 해빈류 특성을 파악하기 위한 제 1단계 연구로서 해안관측을 실시하고 그 결과를 검토하였다. 현지관측결과로부터 동해해안에서는 동계계절풍과 그에 따른 북측으로부터의 파랑에 의해 형성된 흐름이 존재하며 아울러, 강풍을 수반하지 않는 남측으로부터의 파랑에 의해 형성되는 북측방향으로의 흐름이 동시에 존재함이 확인되었다. 따라서, 이와 같은 양 흐름이 연안역에서의 흐름의 순환계를 형성하고 있음이 예측되며, 이러한 흐름이 표사순환 시스템을 유지시켜 직선상의 사빈해안을 유지시키고 있다고 사료된다.

참고문헌

Kim, K., Kim, Y.G., Kim, K. W. and H. Ossi, 1999. Real-time ocean buoy off the east coast of Korea. *Progress in Coastal Eng. And Oceanogra.*, KSCOE, 157-162.

Kato, S. et al, 2001. Coastal currents and sediment circulation system in the East(Japan) sea. *11th PAMS/JECSS Proceedings.* 149-150.

Longuet-Higgins, M. S., 1970. Longshore currents generated by obliquely incident sea waves. *J. Geophys. Res.* 75, No. 33, 6778-6780, 6790-6801.

Niigata prefecture, 1998. The technical investigation for Naoetsu harbour planning. (Coastal preservation investigation.)