

대한해협 서수도의 저층류와 해면변동

조규대 · 이재철 · 김호균¹ · °박성은² · 김동선²

부경대학교 해양학과 · ¹국립해양조사원 부산해양조사사무소 ·
²부경대학교 해양산업개발연구소

I. 서 론

대한해협은 쓰시마난류가 동해로 유입되는 입구에 위치하고 있어 동해의 순환과 해황을 이해하기 위해서는 대한해협 해류의 계절변동을 지속적으로 모니터링 해야 한다. 그러나 현장관측은 기상조건, 어로작업 등의 제약이 따르므로 수온, 염분, 또는 해면차를 이용한 간접계산이 많았다. Hidaka and Suzuki(1950)와 Yi(1966)는 역학계산으로 쓰시마난류 수송량이 여름~가을에 최대, 겨울~봄에 최소임을 밝혔으나 그 유속값은 ADCP로 실측된 유속의 약 10~50%에 불과하여 정확성을 신뢰하기 힘들다(Katoh, 1993; Ro *et al.*, 1995). 한편, 해면차는 서수도에서 쓰시마난류의 계절변동을 지속적으로 감지하는데 매우 유용한 정보를 주는데(Kawabe, 1982), 이는 대마난류와 관련된 해면변동이 동수도에 비해 서수도에서 매우 크기 때문이다(Lee *et al.*, 1991). 그러나 서수도의 해면변동에는 저층류에 의한 baroclinic motion이 많이 포함되어 있고 여기에는 저층류의 위치가 매우 중요한 역할을 한다(Isobe, 1995). 따라서 본 연구에서는 서수도에서 저층류의 위치변동이 해면변동과 어떠한 관련이 있는지를 조사하였다.

II. 자료 및 방법

서수도에서 장기적인 층별 유속관측 자료를 얻기 위하여 최심부인 수심 228m (정점 A : 34°59.960'N, 129°26.880'E)에 ADCP를 설치하고, 수온센서가 부착된 조위계(See-Bird SB 26)도 함께 설치하여 압력과 저층수온을 동시측정 하였다. 관측은 1999년 6월 10일~10월 7일까지 총 120일 동안 매 30분 간격으로 이루어졌으며, 수심 30~214m 사이에서 총 47개층(4m 간격)에 대한 유속자료를 얻었다. 이 유속 자료를 총 8개 분조(Q₁, O₁, P₁, K₁, N₂, M₂, S₂, K₂)로 조화분해(Foreman, 1977)하여 조류성분을 제거하였고, 해류는 EOF(Empirical Orthogonal Function)분석으로 주축방향을 결정한 뒤, 단주기 성분을 완전히 제거하기 위하여 40시간 low-pass filter 하였다. 해면자료는 조위계로 관측된 압력자료를 변환하여 사용하였고, 쓰시마난류 및 저층류와의 관계는 상호상관함수(cross correlation function)를 이용하여 살펴보았다.

III. 결과 및 요약

서수도에서 저층류는 표층의 쓰시마난류와 수심 약 150m를 경계로 하여 유향이 뚜렷이 구분되어 나타나며 두 해류의 경계수심은 시간에 따라 계속 변동하고 있음을 볼 수 있었다. 또 저층류의 유속은 표층의 쓰시마난류 유속이 강해질 때 같이 증가하고 그 경계수심도 함께 상승하는 경향을 보였으며, 이러한 상·하층간 두 해류의 관계는 관측된 기간 내에서 약 4~6일 정도의 시간지연을 가지고 변동하는 경향이 강하게 나타났다.

한편, 해면자료는 관측된 47개 수층 가운데 수심 약 200m에서의 유속, 즉 저층류의 유속과 상호상관함수(cross correlation function)가 가장 높게 나타나 표층의 쓰시마난류에 비해 저층류의 유속이 해면변동과 상관이 높다는 것을 알 수 있었다. 또 저층류의 유속과 해면변위 사이의 상관계수는 약 0.9 이상으로 매우 높게 나타났으며 저층류가 강해지면 해면은 상승하고, 반대로 저층류가 약해지면 해면은 하강하는 경향을 나타내었다. 이러한 저층류에 대한 해면의 반응을 상호상관함수로 살펴본 결과, 시간지연 없이 즉각 반응하는 경향을 보여 서수도에서 관측된 해면자료가 경압성분의 영향을 직접적으로 받고 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

- Foreman, M. G. G. 1977. "Manual for tidal heights analysis and prediction." *Pacific Marine Science Report 77-10*, 101pp., Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay, Victoria, B. C.
- Hidaka, K. and T. Suzuki, 1950. Secular variation of the Tsushima Current. *J. Oceanog. Soc. Japan*, **16**, 28~31 (in Japanese).
- Isobe, A. 1995. The influence of the Bottom Cold Water on the seasonal variability of the Tsushima Warm Current. *Continental Shelf Research*, **15**, 763~777.
- Katoh, O., 1993. Detailed current structure in the Eastern Channel of the Tsushima Strait in Summer. *J. Oceanog. Soc. Japan*, **49**, 1~16.
- Lee, J.C., K.D. Cho, H.K. Kim and T.B. Shim, 1991. Variability of sea levels associated with the Tsushima Current in the Korea Strait. *Bull. Korea Fish. Soc.*, **24**(6), 437~448.
- Ro, Y.J., M.J. Park, S.R. Lee and J.C. Lee, 1995. Structures and variability of the T-S field and the current across the Korea Strait. *J. Korean Soc. Oceanog.*, **30**(4), 237~249.
- Yi, S.U., 1966. Seasonal and secular variations of the water volume transport across the Korea Strait. *J. Oceanol. Soc. Korea*, **1**, 7~13.