

## PD2) 한국남해 초겨울 해황과 관련한 표층 부유물질의 분포

최용규\*, 조은섭, 오현주, 이삼근, 이용화, 이영식  
국립수산과학원 남해수산연구소

### 1. 서 론

부유물질은 해저나 육지에서 기원된 것이기 때문에 해수의 연직 혼합 및 유동 상태 등 해황을 판단하는데 유용한 지표로 사용될 수 있다. 부유물질은 식물플랑크톤의 광합성과도 관련이 있어 연안역에서의 일차생산력 및 영양염의 분포에 영향을 주는 요인이 된다. 이러한 중요성으로 말미암아 부유물질과 관련하여 한국 남해에서 해황과 관련한 부유물질의 분포와 퇴적상을 설명하기도 하고(Choi et al, 2004), 저층으로부터의 재부유에 의한 부유물질의 수송 경로를 밝히기도 한다(Wells and Huh, 1994). 또한 조석, 바람 및 담수 유입 등에 의해 발생하는 외력과 부유물질의 분포와의 관련성을 설명하고 있다(Framinan and Brown, 1996; Grabemann et al, 1997; 최와 권, 1998; Algan et al, 1999; 김과 하, 2001; 최 등, 2001; McCave and Hall, 2002). 이처럼 부유물질의 분포는 근래에 해황을 설명할 수 있는 중요한 인자로서 연구되고 있다.

본 연구에서는 초겨울에 한국 남해에서의 표층 부유물질의 분포를 해황과 관련하여 조사하였다. 이에 따라 한국 남해 초겨울의 표층 부유물질의 분포를 수주의 안정도 및 열속과 바람에 의한 혼합에너지와 관련하여 살펴 보았다.

### 2. 자료 및 방법

한국 남해의 표층 부유물질의 분포를 보기위하여 수온과 염분 및 부유물질 등의 자료는 국립수산과학원의 R/V 탐구 3호를 이용하여 2004년 12월 2일부터 8일까지의 항해로 얻어진 자료를 사용하였다. 먼저 수온과 염분은 한국 남해의 35개 정점에서 CTD(SBE-25)를 이용하여, 표층에서 저층까지 수온과 염분을 관측하여 얻어진 자료를 사용하였다. 그리고 표층 부유물질은 15개의 정점에서 조사하였다(Fig. 1). 또한 기상 자료는 기상월보(기상청, 2004)를 이용하였다. 그리고 표층 냉각 효과와 바람에 의한 혼합 효과를 계산하였다(Simpson and Bowers, 1981).

### 3. 결과 및 요약

한국 남해의 초겨울에 연안에서는 저온, 저염의 해황을 보이며 표층 부유물질의 농도가 높고, 외양으로 갈수록 고온, 고염의 해황을 보이며 표층 부유물질의 농도가 낮다(Fig. 2). 그리고 저온, 저염수와 고온, 고염수의 수괴는 19~20℃의 등온선으로 구분되는 수온전선

에 의해서 뚜렷이 구분된다(Fig. 2~Fig. 3). 이 수온 전선을 중심으로 연안에서는 표층 부유물질이 5.0~6.5 mg/l로 높게 나타나며, 외양에서는 4.5~5.0 mg/l로 낮게 나타난다(Fig. 2). 이러한 표층 부유물질은 수온, 염분 그리고 성층에 따라서 음의 상관을 나타내어, 저온, 저염한 연안에서는 성층이 약하며 부유 물질의 농도가 높다. 그러나 고온, 고염한 외양에서는 성층이 강하고 부유 물질의 농도가 낮다(Fig. 4).

Choi et al.(2004)은 한국 남해에서 탁도가 높은 물(turbid waters)의 분포는 부유물질의 거동을 잘 나타내며 이러한 부유물질의 공간적 분포는 해황과 기상의 상태에 영향을 받고 있다고 하였다. McCave and Hall(2002)은 해황과 관련하여 부유물질의 농도가 변화하는 양상을 보이며, 탁도의 정도는 해류에 의한 재부유가 주요한 역할을 한다고 하였다. 본 연구에서 연구 기간 동안은 조류가 약한 소조기였다(Fig. 5). 그리고 연구 기간 동안 표면 냉각 효과가 탁월하였으며 바람도 또한 강하였다(Fig. 6). 이에 따라 수심이 얇은 연안은 표층과 저층이 완전히 혼합된 상태였으며, 저층의 부유물질이 재부유 될 수 있는 해황이었음을 나타낸다. Framinan and Brown(1996)는 조석과 담수유입 그리고 바람 등에 의해서 탁도가 시공간적으로 변동하며, 조류가 강할 때 부유물질의 재부유가 활발하다고 하였다. Sherwood(1994)는 계절에 따라 변하는 지역적인 강한 바람은 퇴적물의 수송에 영향을 미친다고 하였으며, 또한 Grabemann et al.(1997)은 사리때의 부유물질의 농도는 조류의 영향으로 저층으로부터 재부유되기 때문에 조금때의 부유물질의 농도보다 더 많다고 하였다. Algan et al.(1999)도 부유물질의 연직적인 농도나 수평적인 분포는 해수의 거동이나 수주의 성층정도에 따라서 영향을 받고 있다고 하였다. 이상의 결과들은 관측 기간동안 비록 조류가 비교적 약한 소조기 이었음에도 불구하고 열속에 의한 냉각 효과와 바람에 의한 혼합 효과가 강하여 표층과 저층이 혼합하기에 용이하였음을 나타낸다. 이에 따라 수심이 얇은 연안역에서는 저층 퇴적물의 재부유에 의해서 부유 물질이 증가될 수 있음을 시사한다. 앞으로는 수심에 따른 부유물질의 분포 조사와 함께 해황의 계절별 변화에 따른 탁도의 변화를 살펴서 물질의 거동을 밝히는 연구가 필요하리라 생각된다.

### 감사의 글

해양조사를 위해 협조하여 주신 탐구 3호 승무원분들께 감사드립니다. 그리고 해양조사 자료 수집을 위하여 일선에서 관여하고 계시는 모든 분들께 감사드립니다. 이 연구는 한국 남해해양조사의 일환으로 부분 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

- Algan, O., H. Altioek and H. Yüce, 1999, Seasonal Variation of Suspended Particulate Matter in Two-layered Izmit Bay, Turkey. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 49, 235-250.
- Choi, J. Y., S. Y. Kim and H. J. Kang, 2004, Distribution of Suspended Particulate Matters in the East China Sea, Southern Yellow Sea and South Sea of Korea During the Winter Season. *Journal of the Korean Society of Oceanography*,

39(4), 212-221.

- Framinan M. B. and O. B. Brown, 1996, Study of the Rio de la Plata turbidity front, Part I: spatial and temporal distribution. *Continental Shelf Research*, 16(10), 1259-1282.
- Grabemann, I., R. J. Uncles, G. Krause and J. A. Stephens, 1997, Behavior of Turbidity Maxima in the Tamar (U.K.) and Weser (F.R.G.) Estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 45, 235-246.
- McCave, I. N. and I. R. Hall, 2002, Turbidity of waters over the Northwest Iberian continental margin. *Progress in Oceanography*, 52, 299-313.
- Sherwood, C. R., B. Butman, D. A. Cacchione, D. E. Drake, T. F. gross, R. W. Sternberg, P. L. Wiberg and A. J. Williams, 1994, Sediment-transport events on the northern California continental shelf during the 1990-1991 STRESS experiment. *Continental Shelf Research*, 14(10-11), 1063-1099.
- Simpson J. H. and D. Bowers, 1981, Models of stratification and frontal movement in shelf seas. *Deep-Sea Research*, 28A(7), 727-738.
- Wells, J. T. and O. K. Hur, 1984, Fall-season patterns of turbidity and sediment transport in the Korea Strait and southeastern Yellow Sea. Ed. T. Ichiye, Elsevier Oceanography Series 39, Elsevier, Netherlands, 387-397.
- 기상청, 2004, 기상월보. 서울, 한국. pp52.
- 최용규, 권정노, 1998, 황해 남동해역 투명도의 계절변화. *한국수산학회지* 31(3), 323-329.
- 최용규, 황선도, 김종식, 2001, 금강 하구역 부유물질의 계절 변화. *수산진흥원 연구보고*, 59, 159-165.