

한국 남해안의 성층에 관한 연구

°구도형 · 김동선* · 조규대

부경대학교 해양학과 · *해양과학공동연구소

서론

한국 남해는 대부분 100m 이천의 대륙붕으로 되어 있고, 쓰시마 난류수, 황해 난류수, 한국 남해안 연안수 및 황해 저층 냉수 등이 분포한다. 이러한 수괴들 사이에는 뚜렷한 전선이 형성되고 있다(조와 박, 1990).

해양에서 성층은 여름철에 태양복사로 인한 부력의 공급과 담수의 유입으로 형성된다. 수심이 얕은 곳은 바람과 조류의 운동에너지가 해저마찰로 인해 potential energy로 변환되어 연직 혼합이 일어난다. 이로 인해 조석전선이 형성되고, 연직 혼합의 세기는 생물생산과정 및 물질수송에 직접 영향을 미치는 현상이다(Hidetake and Muraio, 1993). 영국 근해의 경우는 조석전선이 대륙붕에 접하여 형성되므로 주로 해저마찰의 효과로 혼합이 일어나지만(Simpson and Bowers, 1981), Hidetake *et al.* (1993)은 일본 豊後水道의 경우, 성층에 관계하는 요인들로 각 정점에서의 담수와 저층 냉수의 유입, 표면 가열로 인한 부력의 공급, 지형을 제시하였다. 또 豊後水道는 해협부이므로 해저 마찰과 동시에 지형의 영향도 받는다고 설명하였다.

본 연구에서는 한국 남해안 총 14개 정점에서의 관측자료로 성층 강도와 그 분포를 구명하고, 성층 강도를 결정하는 요인들에 대하여 고찰하고자 한다.

자료 및 방법

부경대학교 해양과학공동연구소 해양조사실습선 「탐양호」로 2000. 5. 29. ~ 6. 1. 4일간 관측을 수행하였다. 총 15개 정점에 대해 CTD로 해면에서 거의 해저까지 1m 간격으로 수온, 밀도, 염분 등을 관측한 자료를 사용하였다. 실제 연구 해역에서 성층이 형성되어 있는가를 보기 위해 CTD 자료를 사용하여 남-북 방향과 동-서 방향으로 각각 3개와 2개의 관측선마다 수온, 염분 및 밀도의 연직 단면도를 그렸다. 연직 단면도로 성층이 형성되어 있다는 것을 알 수 있지만, 성층의 세기와 수평적인 분포는 알 수가 없다. 따라서 각 정점들의 성층 세기를 비교하기 위하여 CTD 자료를 사용하여 아래의 식 (1), (2)로 성층도를 계산하였다. 성층도(V)는 성층 계수, 또는 potential

energy anomaly로 정의하는데, 어떤 수주가 해면에서 해저까지 혼합되었을 경우의 potential energy와 실제 성층 상태에서의 potential energy 차이를 의미한다(Simpson & Hunter, 1974).

$$V = \frac{1}{h} \int_{-h}^0 (\rho - \bar{\rho})gzdz \quad (1)$$

$$\bar{\rho} = \frac{1}{h} \int_{-h}^0 \rho dz \quad (2)$$

여기서 ρ 는 밀도(kg/m^3), $\bar{\rho}$ 는 수주 전체의 평균 밀도, h 는 수심(m), g 는 중력 가속도($=9.8\text{m/s}^2$), z 는 1m 마다의 수심이다.

결과 및 요약

남-북 방향과 동-서 방향으로 각각 3개와 2개의 관측선에서의 수온과 염분, 그리고 밀도의 연직 단면도에서는 실제 성층이 형성되어있고, 일반적으로 성층은 연안보다 외해에서 강하게 형성되어 있는 것을 볼 수 있다. 성층도를 계산한 결과, 일반적으로 남해 연안 쪽은 성층도가 낮고, 외해쪽은 성층의 강도가 강하였다. 그리고 각 정점마다 성층에 대한 수온과 염분의 기여도를 알기 위해 수온과 염분을 각각 고정시키고 밀도를 계산한 후, 다시 성층도를 계산하였다. 계산 결과, 연안에 가까운 점과 제주도 북부 해역의 두 지점과 연구 해역의 서부에서는 주로 염분의 기여도가 높았고, 동부 해역은 수온의 기여도가 높은 것으로 나타났다.

참고문헌

- J. H. Simpson and J. R. Hunter. 1974. Fronts in the Irish Sea. *Nature*, 250, 404-406.
- J. H. Simpson and D. Bowers. 1981. Models of Stratification and Frontal Movement in Shelf Seas. *Deep-Sea Research*, 28A(7), 727-738.
- Hidetake Takeoka and Hajime Murao. 1993. Tidal Currents Influenced by Topographic Eddies in Uchiuni Bay. *Journal of Oceanography*, 49(5), 491-501.
- 조규대 · 박성우. 1990. 1986년 하계 제주도 동부 해역의 수온역전 현상. *한국어업기술학회지*, 26(3), 265-274