

論 文

성층화된 수로에서 3차원 hill에 의한 유속장 변동

박성은* · 조규대* · 김동선** · 이충일** · 황재동** · 윤종휘***

*부경대학교 해양산업개발연구소**국립수산과학원 해양연구과***한국해양대학교 해양경찰학과

1. 서 론

돌출된 지형 (hill) 위를 흐르는 흐름에 관한 문제는 주로 유체역학분야에서 지형 변화에 대한 층류 (stratified flow)의 반응을 실험할 때 자주 다루어지는 문제로 Long (1953, 1955)에 의해 시도되었고 그 후 다양한 분야에 적용되었다. 해양 및 기상 현상에서도 hill을 지나는 흐름은 오염물질 수송이나 확산, 연직적으로 강한 밀도성층을 이루고 있는 하구에서의 물질거동, 내부파, 그리고 seamount 등과 밀접히 관련되어 있다.

최근 다양한 해수유동모델들이 그 기본적인 test case 로 seamount 를 다루고 있는 것은 대륙붕단과 같은 큰 지형변화에 대해 흐름의 반응을 보기 위한 것으로 궁극적으로는 저층경계의 계산 능력에 따른 경압성 유지를 테스트하는 데에 있다(Mellor and Wang, 1996). 3차원 해수유동모델인 POM(Priceton Ocean Model)의 경우에도 seamount problem 을 기본적인 test case 로 설정하고 있으며 본 연구에서는 이를 이용하여 해저 지형 변화에 대한 수평 및 연직 유속장의 변동을 보고자 하였다.

2. 모 델

수심 50m의 flat bottom 상에 높이 20m, 지름 1000m의 완만한 해저지형 변화를 주고 20cm/s의 평균류에 대한 유속장의 변동을 수치실험 하였다. 계산영역은 균일한 흐름장을 형성시키기 위하여 동쪽과 서쪽을 개방경계로 하는 간단한 수로형태를 선택하였고, 격자간격은 $\Delta x = \Delta y = 50m$, 총 격자수는 40×40 으로 하였다. 또 bell type의 완만한 해저지형을 부과하여 level은 총 11개로 하였다.

3. 결 과

수평 흐름(u,v)은 지형의 정상부를 만나면서 좌우로 분기된 후 정상부 뒤에서 합쳐지는 양상을 보였으며 시계방향의 후류(wake)가 강하게 나타났다. 최대유속은 level 2에서 26.2cm/s, level 10에서는 28.7cm/s로 해저면 부근의 수평 유속이 크게 나타났다. 또 sigma surface 상에서의 연직유속(ω)

은 지형의 정상부 앞에서 (-), 뒤에서는 (+)값으로 나타나 흐름이 경사면을 만나면서 downwelling 되고, 정상부를 지나면서 upwelling 되는 특성을 나타내었다. 이때 수온과 밀도의 연직분포는 정상부에서 깊어지는 패턴을 보였다.

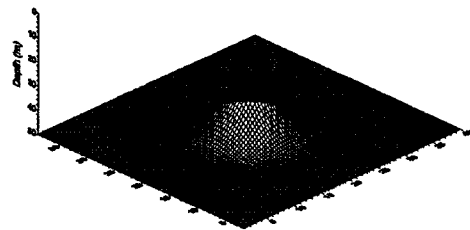


Fig.1. The model geometry.

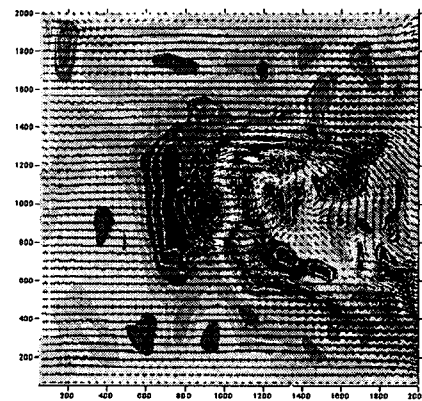


Fig.2. Velocity field.

참 고 문 헌

[1] Long, R.R., 1953. Some aspects of the flow of stratified fluids. I. A theoretical investigation. *Tellus* 5, 42.
 [2] Long, R.R., 1955. Some aspects of the flow of stratified fluids. III. Continuous density gradients. *Tellus* 7, 341.
 [3] Mellor, G.L. and X.H. Wang, 1996. Pressure compensation and the bottom boundary layer. *J. Phys. Oceanogr.*, 26, 2214-2222.