

한국 남해연안역에서 조석에너지 산정에 관한 연구

권철휘 · 조규대*

부경대학교 해양산업개발연구소
부경대학교 해양학과

서론

최근에는 화석에너지의 고갈에 따른 대체에너지의 개발 필요성이 요구되면서 청정 에너지의 개발이 필요시되고 있다. 파랑, 조석, 해류, 온도차와 같은 해양에너지는 청정 에너지로써 그 가용량이 인류가 쓰기에 부족함이 없을 정도로 많은 에너지를 수용하는 에너지 자원이다. 우리나라 연안해역에서도 풍부한 해양에너지 자원이 부존하고 있으나 그 이용기술 개발에 대한 역사도 짧고 그 기술개발 역량도 적다. 해양특성을 고려하여 살펴보면, 이용가능한 에너지로는 서남해안의 조석에너지 및 조류에너지, 동해의 파랑에너지와 온도차 에너지 등이라고 할 수 있다.

본 연구의 목적은 한국 남해 연안해역에서 해양에너지 자원의 개발을 위한 기초자료를 얻기 위하여 해면의 상하운동에 따른 위치에너지와 해수의 유동에 의한 운동에너지를 수치모델을 이용하여 정량적으로 산정하고 그 분포양상을 파악하는 것이다.

자료 및 방법

연구해역인 한국 남해안에서에서 조류에 의한 해수유동을 재현하기 위하여 수심연직 적분된 2차원 조류모델을 사용하였다. 2차원 조류모델의 기본방정식은 연속방정식과 Navier-Stokes 방정식을 연직면에 대해 평균하고, 외력으로 지구자전에 의한 영향, 해저의 마찰력 및 중력을 포함하였다. 연안 해역의 조류·조석의 계산을 위하여 평균해면을 원점으로하여 직교 좌표계로 나타내었다. 또한, 계산의 편리성을 위하여 유체는 점성이고 비압축성이며, 압력은 정수압분포를 하는 것으로 가정하였다.

모델의 계산영역은 서쪽경계로는 제주해협, 남쪽경계로는 제주도과 대마도를 잇는 단면, 동쪽으로는 대한해협의 서수도이다. 연구해역인 남해안에서의 개방경계에서 주요 4개 분조(M_2 , S_2 , K_1 , O_1)의 진폭과 지각은 한국해양연구소 [1996]의 자료로부터 구하였고, 제주도와 대마도를 가로지르는 경계와 같이 자료가 없는 개방경계에서는 Odamaki[1989]의 동조석도를 이용하였다. 각각의 분조에 대

한 조류모델결과인 조위와 조류의 유속을 이용하여 위치에너지와 운동에너지를 구하였다.

$$E_n^P = \frac{1}{2} g \sum_n S_n H_n^3$$

$$E_n^K = \frac{1}{2} \sum_n S_n D_n^2 \left(\frac{V_n}{A_n} \right)^2$$

Here, E_n^P : the potential energy
 E_n^K : the Kinetic energy
 H_n : the tidal amplitude of the n-th section
 V_n : the volume transport of the n-th section
 A_n : the cross-sectional area of the n-th section
 D_n : the Depth

결과 및 요약

연구해역에서 위치에너지를 계산한 결과, 4대분조에 의한 총 위치에너지는 약 9.4×10^{22} ergs로 나타났는데, M₂분조에 의한 위치에너지가 8.5×10^{22} ergs로써 S₂분조의 위치에너지 7.0×10^{21} ergs보다 크게 나타났다. 외해역보다는 연안내만쪽 해역에서 높은 위치에너지 양상을 나타내었다.

반일주조인 M₂분조의 운동에너지는 9.4×10^{19} ergs로 나타났으며, 일주조인 O₁분조의 운동에너지는 1.3×10^{19} ergs로 작게 나타났다. 4대분조에 의한 총 운동에너지는 1.5×10^{20} ergs로 나타났다.

참고문헌

- 김현주, 최학선, 김선경, 1998. 파랑에너지 해석 및 가용량 평가 연구. 한국해양공학회지, 12(1), 107-112.
- 장선덕, 1978. 한국 남서해의 열 에너지 이용. 한국어업기술학회지, 14(2), 113-116.
- 김충기, 장경일, 박경, 석문식, 2000. 한국 남해의 해수순환: 2차원 순압모델. 한국해양학회지, 5(4), 257-266.
- Lee, D.Y. and S.D. Chang, 1976. Sea-air Energy Exchange in the Eastern Yellow Sea, Bull. Korean Fish. Soc., 12(2), 37-42..
- Yanagi, T., T. H. Takeoka and H. Tsukamoto, 1982. Tidal Energy Balance in the Seto Inland Sea. J. Oceanogr. Soc. Japan, 38, 293-299.