

해안선 이동경계조건을 적용한 낙동강 하구역의 조석류 수치모의

윤한삼* · 류청로 · 이인철

*부경대학교 해양산업개발연구소, 부경대학교 해양공학과

서론

낙동강 하구역은 육상환경과 해양환경이 인접하는 곳으로 담수와 해수의 영향을 동시에 받아 대단히 복잡한 유동 및 퇴적환경을 나타내는 지역이다. 또한, 낙동강 하구 주변의 연안역은 가덕도 신항만 개발, 택지조성 등 각종 산업시설 및 주거시설이 건설 중이거나 예정되어 있어, 연안 환경에 커다란 변화가 예상되는 지역이다. 더구나 대규모의 하구역 공사, 인근 연안역의 간척 및 매립공사로 인하여 조석류의 거동변화, 하구지형의 변화, 하구에서의 수질오염 및 저질오염 등과 같은 문제를 야기시킬 우려가 크다.

실제로 낙동강 하구일대의 지형은 1934년 녹산수문의 건설과 1987년 하구둑 완성으로 인하여 하구역의 해수유동현상 뿐만 아니라, 하구의 퇴적환경이 크게 변화하였다. 특히, 하구둑 건설 후, 담수 유출을 수문조작에 의하여 조절함으로써 해수 유입에너지와 담수 유출에너지의 평행상태 파괴와 아울러 퇴적환경 변화가 지속적으로 일어나고 있다.

따라서, 본 연구에서는 낙동강 하구역의 해역환경특성을 평가하기 위한 기초적 자료로서 퇴적환경의 변화가 급변함에 따라서 조석류 특성이 사주사이에서 크게 변동할 가능성이 있다. 이에 퇴적 하구역에서의 조석류의 거동을 이동경계조건(moving boundary condition)을 적용하여 수치모의하고자 한다.

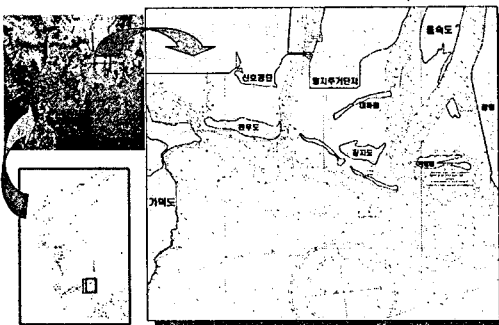


Fig. 1 Study area

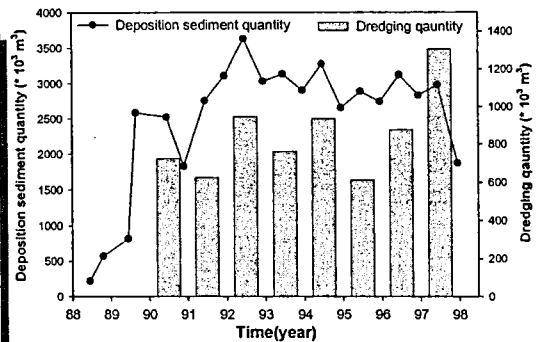


Fig. 2 Yearly variation of deposition sediment and dredging quantity

자료 및 방법

본 연구는 2차원 단층모델에 조건대 처리기법을 적용하여 토사의 유입이 많은 낙동강 하구역의 시주 퇴적변화를 살펴보기 위한 것이다. 이를 위해 대상영역은 하천을 통해 유입된 연간 평균 토사의 퇴적으로 인해 하구역 주변해역에 시주의 성장이 진행 중인 낙동강 하구역 전체를 대상해역으로 선정하였다.

해안선의 이동경계조건 처리기법은 Flather and Heaps(1975)의 방법을 다소 변형하여 적용하였다. Flather and Heaps(1975)의 방법은 ① $H_i^{t+\Delta t} > 0, H_{i+1}^{t+\Delta t} > 0$ 이 동시에 만족되는 조건 ② $H_i^{t+\Delta t} > 0, H_{i+1}^{t+\Delta t} \leq 0, d_i^{t+\Delta t} > 0$ 이 동시에 만족되고, 또한 $\zeta_i^{t+\Delta t} - \zeta_{i+1}^{t+\Delta t} > \varepsilon$ 이 만족되는 조건 ③ $H_i^{t+\Delta t} \leq 0, H_{i+1}^{t+\Delta t} > 0, d_i^{t+\Delta t} > 0$ 이 동시에 만족되고, 또한 $\zeta_{i+1}^{t+\Delta t} - \zeta_i^{t+\Delta t} < \varepsilon$ 이 만족되는 조건이다. 여기서, $d_i = \frac{1}{2}(H_i + H_{i+1})$ 이며, ε 은 특성치이다.

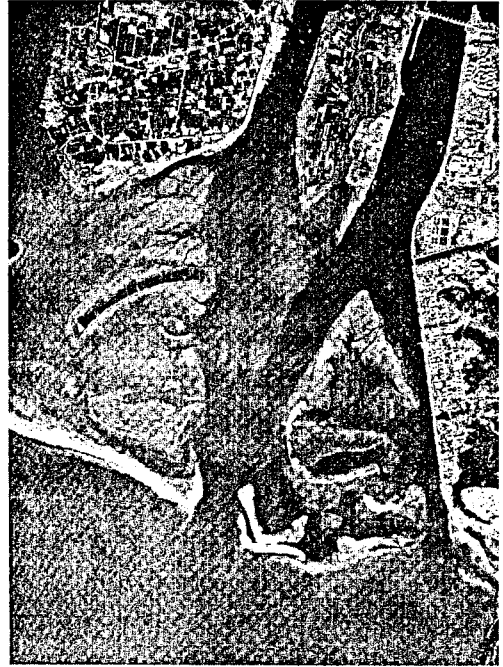


Fig. 3 Topography of the Nakdong estuary in 1996 year

결론

본 연구는 낙동강 하구역의 해역환경특성을 평가하기 위한 기초적 자료로서 퇴적환경의 변화가 급변하는 해양환경에서 조석류의 거동을 이동경계조건(moving boundary condition)을 적용하여 수치모의하였다. 본 연구를 통해 구축되어진 수치모의 시스템은 차후 낙동강 하구역의 항로 준설을 위한 판단지수 설정, 해역내 양식시설의 효율적 설계배치, 조건대 수생생물의 퇴적환경 변화에 따른 생태계 변동평가를 위한 기초적 자료로서 활용가능하리라 판단된다.

참고문헌

- 정승진, 김규한, 편종근, 2002. 지형변동 예측모형의 상호비교 연구. *대한토목학회논문집* 22(2), 189-199.
- 서승원, 김정훈. 2003. 조석수동역학 모의에서 조건대 침수-노출 고려효과 비교연구. *한국해양·해양공학회지* 15(2), 97-107.
- Flather, R.A. and Heaps, N.S., 1975. Tidal computations for Morecambe Bay, *Geophys. J. R. Astro. Soc.* 42, 489-517.
- Prasad, R.S. and Svendsen, I.A., 2003. Moving shoreline boundary condition. *Coastal Engineering.* 49, 239-261.