

海面上昇에 따른 黃海潮汐의 變化

Changes in the Yellow Sea Tidal Regime due to Sea Level Rise

김양근*, 김태인*, 최병호**

1. 서론

지구온난화에 따른 해면상승이 일어난다면 한국 서해안과 같은 완경사의 간사지의 범람은 크게 일어날 것이다. 향후 2010년 까지의 해면상승에 대한 정량적인 예측에는 불확실성이 있으나 적어도 과거 1세기의 해면상승률 보다는 최소 2배이상일 것으로 추정되고 있다. 또한 IPCC(Inter-governmental Panel on Climate Change)는 각국이 100cm의 해면상승에 대한 영향 평가를 수행할 것을 권장하였는데 미국 EPA는 이 보다도 더 비관적인 상승을 추정하고 있다. 화란은 이에 부응한 착실한 조사를 수행하였으며 일본의 경우는 일본토목학회가 해수위 상승에 따른 현존 해안구조물에의 영향을 desk study 보고서로 출간하였다. 본 연구에서는 추후 1세기에 걸쳐 1.0m, 2.5m, 5.0m의 해면상승이 황해, 동중국해에서 발생할 경우에 대한 현존 조석체계의 변화(Modification of existing tidal regime)를 동적원리에 입각한 조석수치모형에 입각하여 추정을 하였으며 관련된 해양과정 및 실제적인 문제점에 대해서도 간략한 토의를 수행하였다. 황해와 동지나해의 조석모형(최,1990)이 해수면 상승에 따른 이 해역의 평균적인 조석상황을 대표하고 M₂ 체계변화를 추정하기위해 이용되었는데 모형은 경도상 1/12도, 위도상 1/15도의 해상도를 갖는 격자체계이다.

2. 초기 추정 결과

Fig. 1에 제시된 세 그림은 現狀과 해수면이 1.0m, 2.5m, 5.0m가 상승되었을 때의 M₂조석의 등위상도를 비교제시한 것으로 증가된 수심에 의해서 조석파의 전파가 빨라진 것이 뚜렷하게 제시된다. 국지적으로는 한국서해안에서 고조시각이 더 빨라지는 현상은 해수면 상승의 크기에 따라 뚜렷해진다. Fig. 2는 등진폭도로써 전반적으로 수면상승에 의해 진폭이 증가되며 또한 현존 무조점 체계의 이동이 뚜렷해지는데 산동반도 북동측, 중국동측해역의 무조점은 남동측의 이동이 발생한다. 이와 같은 상황은 전체적인 해수위 상승과 더불어 변화된 조석체계에서의 진폭변화의 가감된 효과로서 평가될 수 있다. 지역적인 조류강도의 변화는 조류타원의 반장축의 크기변화의 공간적인 분포로서 제시하였다.

3. 해양과정의 변화

언급된 해수위상승과 조위체계의 변화는 황해의 겨울철의 폭풍해일 및 여름철의 태풍해일 환경을 변화시키는 데 우선 전반적으로 높아지는 해수면에 의한 연안범람의 위험도가 크게 증가될 것이다. 이는 북해의 경우와 대비할때 북해의 폭풍해일이 수미터에 달해 해수면상승 효과가 상대적으로 작은것(Ronde, 1993)에 비해 황해의 해일은 1m내외로 관측되어 있어 그 영향은 크다. 예를 들면 인천항의 안벽시설이 기준면상 10m(평균해면상 5.5m)인 것을 감안하면 해안 범람의 위험도가 우려된다. 변화되는 조석체계중 조류 및 조석 항류체계의 변화는 크게 황해 전역의 퇴적체계의 변화를 유발시킬 것인데 현존의 조석사주(Choi,1986)의 변화, 이에 따른 현존 항로의 매몰양상의 변화(예 : 집로수로에 위치한 장안퇴, 중앙천퇴)를 유발시키며 대만에서는 퇴적, 부유사의 이

* 성균관대학교-한국해양연구소 학연과정

** 성균관대학교 공과대학 토목공학과

동형태를 연안 및 해저지형의 변화를 촉진시키고 또는 해양생태계에 영향을 준다. 상승되는 해수위 및 조석의 진폭에 의해 증가된 연안수심에 의해 파랑의 해저 마찰소산 능력은 감소되어 파고가 증가되게 하며 현존의 해안의 쇄파체계가 변화 될 것인데 조석사주에 의해 방호되던 해역에서도 역시 증가된 수심에 의해 현존의 준평형상태가 파괴되며 파랑의 해안침투능력이 훨씬 증가되게 된다. 서해의 현존간사지의 구배가 1:200이하면 1m의 해면상승은 200m이상의 해안선의 후퇴를 의미하며 이러한 수직적인 조간대의 변화는 조간대의 해양생태계를 크게 변화시킬 것인데 지역적인 해저상황 및 연안선의 형태에 크게 좌우될 것이다. 상승된 수위는 하천 및 연안 대수층에 큰 변화를 주게 되는 데 염수침투(salt intrusion)의 범위와 능력이 증가되어 해안 지역의 담수가 염수화되는 지역이 확대되어 연안거주형태에 변화를 유발시키며 대수층을 통한 해안범람(예: 목포시)은 더 가중될 것이다. 이러한 심각한 해안 과정 및 해양과정의 결과를 감안할 때 다음단계로서는 더 자세한 정량적인 검토가 필요한 것인데 조석이 큰 서해안에 대규모 공사가 현재 수행 중임에도 불구하고 세계적으로 큰 문제로 제기되는 해면상승에 대해서는 현재 무관심한 상태에 있다.

4. 결 론

지구온난화에 따른 해면상승은 황해의 조석체계에 변화를 주어 그 영향은 황해의 기본적 해양과정에서의 변화를 가져와 현존의 지형체계, 해안방어체계, 해안 및 해양생태계에 국지적으로 큰 영향을 줄 수 있음을 제시하였는 바 현재 활발히 진행되고 있는 서해안 개발 사업과 소위 G-7프로젝트(환경)에서는 이러한 문제점들이 경시되고 있다. 본 연구는 서해안의 인위적개발행위(최,1995)와 지구온난화에 따른 해수면 상승(최,1994), 북한의 서해안의 대규모 개발행위, 장강의 삼척댐 개발등의 복합적인 영향을 평가하기 위한 과업으로 우선 단독영향에 대한 접근으로서 수행되었다.

참고 문헌

- Choi, B. H., 1986. Predictions of sand transport directions of the offshore tidal sand banks in the Yellow Sea, Proceedings of 5th APD-IAHR.
- 최병호, 1990. 세력자체계의 황해 및 동지나해 조석모형의 개발, 한국 해안·해양공학회지, 제2권 제4호
- 최병호, 1994. 지구 온난화에 따른 해수면 상승, 한국 항만협회 “항만지”
- de Ronde, J. G.,1993. What will happen to The Netherlands if sea level rise accelerates? In Climate and sea level change : observations, projections and implications (ed) Warrick, R. A., Barrow, E. M. and Wigley, T. M. L., Cambridge University Press.

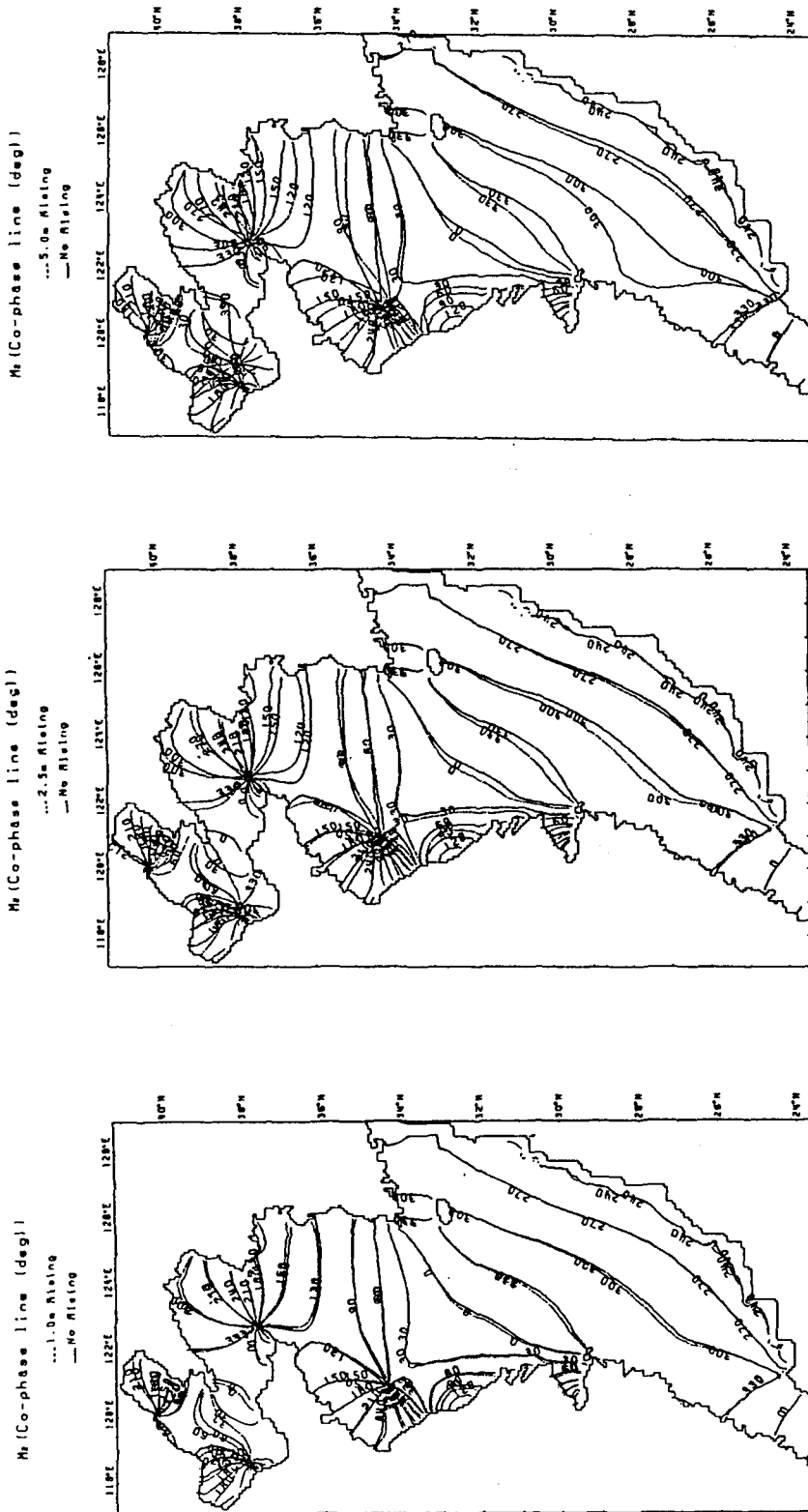


Fig 1. Changes in M_2 phase due to Sea level rise of 1.0, 2.5 and 5.0m

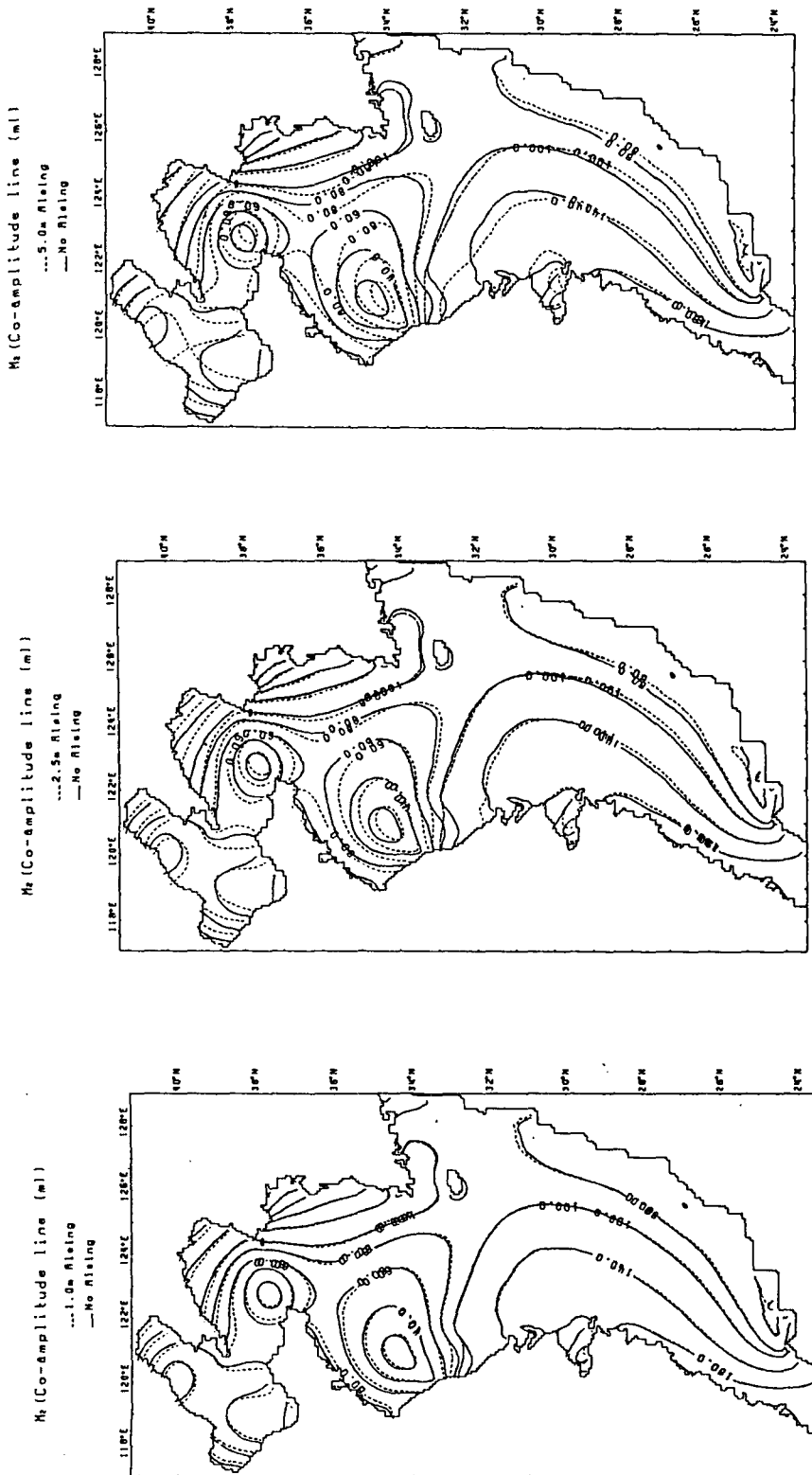


Fig 2. Changes in M_2 amplitude due to Sea level rise of 1.0, 2.5 and 5.0m