

## 연안해역에서의 적조발생환경과 제어방안에 관한 연구

### I. 낙동강하구해역의 물질수지 산정

이대인, 이석모, 박청길

부경대학교 환경공학과

#### 1. 서론

1987년 낙동강의 수자원 이용목적을 위해서 낙동강하구둑이 조성된 후, 수문을 열면 낙동강에 유입된 오염물질이 하구해역으로 부하될 뿐만 아니라 장립하수처리장의 유출수도 하구주변의 수질에 영향을 미치고 그리고 인접 육상에서의 매립 등 인위적인 공사로 인한 각종 부산물질이 하구해역으로 유입되어 수질이 날로 악화되어 부영양화 단계를 넘어서고 있는 실정이다. 특히, 대상해역은 서로 다른 성질의 수형(Water Type)과 염분쇄기가 강하게 발달되고 있다. 염분전선은 낙동강부하의 영향에 따라서 그 영역이 확장·축소되는 상황이 나타나고, 영양염과 식물플랑크톤의 분포가 이것과 유사한 양상을 보이므로 식물플랑크톤의 증식에는 낙동강의 부하가 상당히 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다.

따라서, 낙동강하구해역의 부영양화 또는 적조발생환경을 연구하고 제어방안을 마련하기 위해서 육상에서의 유입부하가 어느 정도 하구해역 수질에 영향을 미치는지에 관해서, 시물레이션된 유동장을 바탕으로 물과 부영양화해역의 비보존물질로 취급하는 COD의 수지를 산정하여 물질분포의 특성과 내부생산성을 파악하고, 나아가서 생태계모델링을 이용해서 이러한 유입부하를 얼마만큼 저감해야 적조발생억제와 목표수질등급을 만족할 것인가를 예측함이 중요한 과제라 할 수 있다.

#### 2. 재료 및 방법

연구대상해역에서 1998년 하계의 현장 조사자료를 바탕으로 3차원 해수유동모델(Multi-level model: COSMOS)을 이용하여 조석류와 잔차류를 시물레이션하였고, 낙동강의 유입부하가 있을 때와 없을 때를 구분해서 염분전선의 거동을 파악하였다. 또한, 잔차류의 수평 유향·유속성분을 토대로 해서 물과 COD에 대한 물질수지와 체류시간을 산정하였다.

#### 3. 결과 및 요약

1) 하계 대상해역의 염분분포는 낙동강 유입부하시 가덕도남단까지 저염분이 확산되고 수심 5m이하에서는 해수가 유입해 들어가는 염분쇄기가 존재하였고, 강우시기에는 COD, 총질소와 총인의 농도는 해역 수질환경기준 III등급을 초과하였다.

2) 잔차류의 시물레이션에서 낙동강의 유입부하를 고려했을 때는 낙동강 담수의 영향이 가덕도 남단까지 미쳐 가덕수로를 통해서 진해만으로 유입될 뿐만아니라 하구해역 전체에 그 영향이 나타나고 있음을 보여주었고 그리고 하구해역 안쪽의 여러 섬들주위에서 강한 염분전선이 시물레이션되었다.

3) 낙동강의 유입부하를 고려했을 때 외측 경계역에서 잔차류에 의한 해수의 유입과 유출량이 각각  $2.9 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{d}$ 로 어느 정도 발란스를 유지하였으나, 낙동강의 유출부하도 함께 고려했을 때는 외측 경계역에서는 외양으로 하루 약  $6.0 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{d}$ 이 유출되고 그에 따른 보상으로 하층에서는 약  $5.5 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{d}$ 이 유입하는 상황이 나타났다. 낙동강유입부하를 고려했을 때와 고려하지 않았을 때, 대상해역내에서 생성되는 자생COD부분이 각각 522ton/day와 1,432ton/day로 나타나서 대상해역에서의 유기화되는 양, 즉, 생산성을 간접적으로 평가할 수 있었다.

4) 낙동강의 유입부하를 고려했을 때, 물과 COD의 체류시간은 각각 2.2일과 9일, 그리고 낙동강의 유입부하를 고려하지 않았을 때는 각각 4.6일과 321일로 나타났다. 이러한 사실로 보아서 낙동강의 유입부하는 물질의 체류시간에도 상당한 영향을 미치고 있어서 생물생산에도 큰 역할을 하리라 유추할 수 있다. 따라서 본 대상해역으로의 COD, 질소와 인의 유입부하를 저감하여 적절한 수질을 회복해야 할 것이다.

#### 참고문헌

藤原建紀, 1997, 淡水影響域における エスチュアリー循環流と 生物・物質輸送, 海と空, 第73卷, 第1号, pp. 23~30.

武岡 英隆, 村尾 肇, 1997, 窒素, 磷の 流入負荷量の 削減に 對する 水質の 應答, 沿岸海洋研究, 第34卷, 第2号, pp. 183~190.

柳折雄, 1997, 東京灣, 伊勢灣, 大阪灣の 淡水・鹽分・DIP・DIN 收支, 沿岸海洋研究, 第34卷, 第2号, pp. 93~97.

박영관, 오윤근, 박청길, 1985, 낙동강 하구역에 출현하는 황록색 수색대의 특성에 관한 연구, 한국해양학회지, 20(3).