

해양생태계모델을 이용한 연안역의 물질수송에 대한 연구

김 동 선
부경대 해양산업개발연구소

1. 서론

연안역은 최근 급격한 경제성장의 결과 임해공업단지의 조성으로 인한 공장폐수의 유입, 주변지역의 도시화로 인한 인구집중으로 대량의 도시폐수 유입의 증가로 인해 오염이 심화되고 있으며, 일부에서는 부영양화의 진행이 나타나고 있는 실정이다.

인간생활에 중요한 의미를 갖고 있는 연안역의 이용에 관해서는 세심한 주의를 요하고 있으며, 현실적으로 부영양화가 진행되고 있는 해역은 어떤 환경개선을 위한 대책이 절실히 필요하다. 연안역의 이용계획에 있어서 개선계획을 위해 가장 필요한 것은 연안역의 제현상을 잘 이해하는데 있다. 이를 위해서는 현장에서 관측한 결과로부터 중요한 정보를 얻고 장래의 대책에 유의한 수단으로 이용하는 것이다. 먼저 연안역에서 부영양화대책, 오염물질의 확산 및 공장입지를 위한 접근등의 기본이 되는 역학모델중에서 해역의 유동을 구동하는 요인인 조석, 밀도경도, 연안으로부터의 하천수의 유입 및 바람의 응력을 고려한 유동결과를 이용하여, 부영양화가 진행되고 있는 내만의 환경용량을 예측하기 위하여 물질유동을 파악할 필요성이 있다.

따라서 본 연구의 목적은 연안역에서 수온, 염분 및 바람의 관측자료로부터 3차원 robust진단모델에 의해 계산한 잔차류를 가지고 DIN(dissolved inorganic nitrogen), DIP(dissolved inorganic phosphate), 식물성플랑크톤, 동물성플랑크톤 및 detritus를 포함한 생태계모델을 수행하여 장기적인 물질수송상태를 파악하는데 있다.

2. 수치계산

2.1. 잔차류의 계산

본 연구해역인 수영만에서 잔차류장을 계산하기위하여 조석, 바람 및 부력

의 효과를 고려하여 3차원 robust 진단모델을 이용하였다. 계산모델의 격자는 수평적으로 0.2km 의 정방격자, 연직방향으로는 3층(0-5m, 5-20m 와 20m-bottom)으로 분할하여 각층의 유동을 계산했다.

2.2. 생태계모델

본 연구에서 5가지(DIN, DIP, phytoplankton, zooplankton and detritus) 성분을 가지고 3차원 생태계모델을 계산했다. Fig.1은 생태계모델에 이용한 성분들의 상호작용을 나타낸것이다. 각각의 구성요소중 탄소, 질소, 인, 산소의 원자비는 Redfield비에 의하여 가정하였고, 물리·화학·생물과정을 포함한 용존 무기태질소(DIN), 용존무기태인(DIP), 식물플랑크톤, 동물플랑크톤 과 현탁태유기물(detritus, PON)등 각농도의 시간변화에 관한 방정식은 다음과 같다.

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -(\bar{v}\nabla_h)C - w\frac{\partial C}{\partial z} + \nabla_h(K_h\nabla C) + \frac{\partial}{\partial z}(K_v\frac{\partial C}{\partial z}) + Q(C)$$

여기서 C는 임의의 구성요소, Q(C)는 생물·화학적인 변화량을 나타내고 있다.

3. 결론

강연시에는 생태계모델을 이용하여 얻어진 5가지성분(용존무기태질소:DIN, 용존무기태인:DIP, 식물성플랑크톤, 동물성플랑크톤, 현탁태유기물:detritus, PON)의 분포사항에 대한 설명과 더불어 계산결과의 타당성에 대해서 논의함.

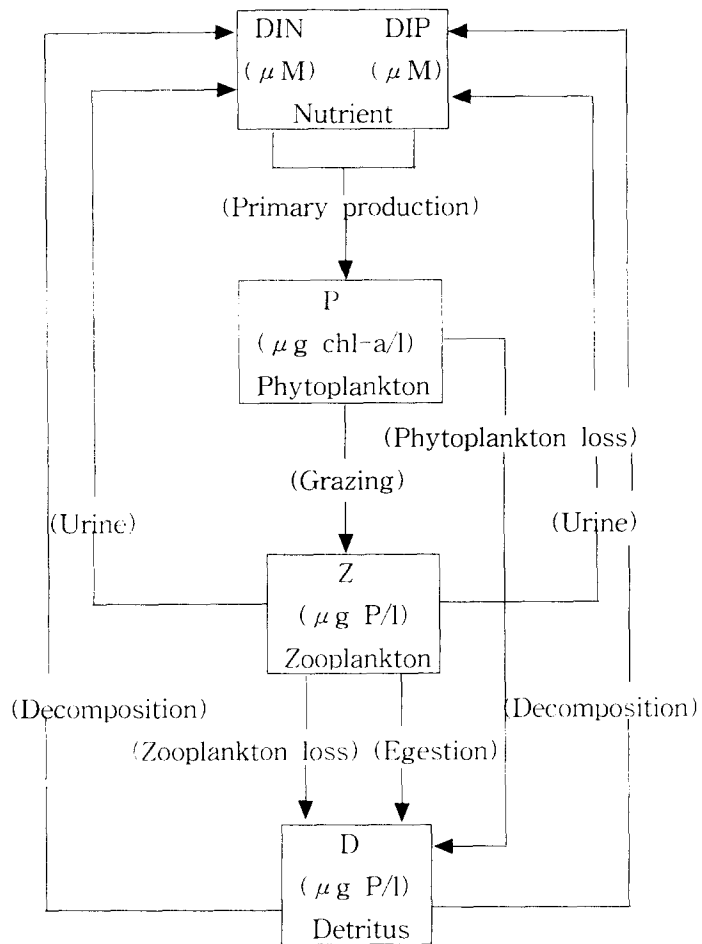


Fig.1 Interaction among the compartments in this model