한국환경과학회 봄 학술발표회 발표논문집 제11권(제1호), 307 - 308, 2002
Proceedings of the Korean Environmental Sciences Society Conference, May. 24~25, 2002

해양환경-4 # 마산만의 환경용량 산정

구준호*, 최우정, 이원찬, 김형철, 이필용
국립수산과학원 환경관리과

1. 서 론

마산만은 마산시, 창원시 및 진해시로 둘러싸인 전형적인 반 폐쇄성 해역으로 수산활동이 활발한 해역이었으나 1960년대 이후 각종 산업단지가 조성되고 도시화가 진행됨에 따라 수질이 악화되고 있으며 (김 등, 1994), 수질 및 퇴적물의 오염진행에 따라 적조가 상습적으로 발생하고 있다. 또한, 여름철에는 빈산소 수괴가 발생하여 용존산소를 필요로 하는 유용 수산생물의 서식을 어렵게 할뿐만 아니라, 영양염류의 용출 등으로 2차 오염이 가속화되고 있다. 마산만의 수질관리를 위해서 1990년대 이후 하수관거 정비, 하수처리장 건설, 오염퇴적물의 준설 등 다양한 노력이 시도되고 있으나 COD, T-P 등의 수질 항목은 해역 Ⅲ 등급 수준을 유지하고 있다. 연안해역의 환경관리를 위해서는 대상해역에 어떤 오염물질들이 얼마만큼 유입되었을 때 생물 서식에 부적당한 환경악화 현상이 일어나기 시작하는가, 다시 말해, 주어진 환경이 어느 정도의 오염물질 부하량을 수용하고 감당해 낼 수 있는지에 대한 환경용량 산정이 필요하다. 따라서, 마산만 유역 내의 각 하천 등으로부터 유입하는 오염물질과 퇴적물의 영영염류 용출이 마산만의 수질에 미치는 영향을 시뮬레이션하였고, 또한 목표 수질 가정하에서 수치시험을 통하여 그 목표를 달성하기 위한 환경 용량을 산정하였다.

2. 재료 및 방법

본 모델은 해수유동모델과 생태계모델로 나누어진다. 해수유동모델은 조석이 침입하는 내만에서 밀도류 계를 3차원적으로 해석하여 부영양화 대책, 오염물질 확산 및 공유수면 매립에 대한 평가 등에 이용되는 역학 모델 중의 하나이며 (中田 等(1985), 생태계 모델을 위한 유동장 모델로 이용되고, 생태계 모델은 육상 및 퇴적물 오염부하량, 생화학적 반응 자료로부터 수질을 재현하고 예측가능하다. 모델 내 구성요소의 변화가 어떤 인자들과 가장 민감하게 반응하는가를 평가하기 위해 민감도 분석 (Dowd, 1997)을 실시하였고, 보정된 생태계 모델을 이용하여 마산만 유역내의 각 하천 및 하수처리장 방류수로부터 유입하는 오염물질 (N, P, 유기물)과 퇴적물의 영영염류 (N, P)의 용출이 마산만의 수질에 미치는 영향을 시뮬레이션하여 마산만의 목표 수질을 COD 기준 해역 Ⅰ등급 또는 해역 Ⅱ등급기준으로 개선한다고 가정하고 환경용량을 산정하였다.

3. 결과 및 고찰

서식환경 중의 식물플랑크톤, DIP, COD와 높은 민감도계수를 가진 인자는 식물플랑크톤의 성장, 사망속도, 동물플랑크톤 포식 및 고사속도 그리고 퇴적물로부터 인의 용출

속도였고, DIN는 동물플랑크톤의 포식 및 고사속도에 민감성을 나타내었다.

마산만의 목표 수질을 COD 기준 해역 Ⅰ등급 또는 해역 Ⅱ등급기준으로 개선한다고 가정하고 환경용량을 산정하였다. 해역 Ⅰ등급을 목표 수질 (COD : 1 mg/L)이라고 가정하고 이를 유지하기 위한 각종 오염물질의 삭감량은 유기물 (COD), DIP, DIN이 각각 13.9 ton/day, 937.4 kg/day, 4227.7 kg/day이었으며 해역 Ⅰ등급을 유지하기 위해 마산만이 받아들일 수 있는 오염부하량의 한계 즉, 환경용량은 COD 부하, DIP, DIN이 각각 2.3 ton/day, 211.5 kg/day, 9857.6 kg/day이다. 해역 Ⅱ등급을 목표 수질 (COD : 2 mg/L)이라고 가정하고 이를 유지하기 위한 각종 오염물질의 삭감량은 유기물 (COD), DIP, DIN이 각각 9.1 ton/day, 574.5 kg/day, 1408.2 kg/day이었으며 해역 Ⅱ등급을 유지하기 위해 마산만이 받아들일 수 있는 오염부하량의 한계 즉, 환경용량은 COD부하, DIP, DIN이 각각 7.2 ton/day, 574.4 kg/day, 12674.1 kg/day임을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

Dowd, M. 1997. On predicting the growth of cultured bivalves. Ecol. Mod., 104, 113~131.

김종구 · 박청길 · 김광수. 1994. 하계 마산만의 부영양화 제어를 위한 생태계모델의 적용. 환국환경과학회, 3, 185~195.

中田喜三郎 · 石川公敏 · 松川康夫. 1985. 內灣の流動場の數値實驗. 沿岸海洋研究ノート, 22(2): 96~108.