

패류양식해역 환경용량 산정 I 굴양식이 해양생태계에 미치는 영향

이원찬 · 최우정 · 이필용 · 김형철 · 구준호 · 박청길*

국립수산진흥원 환경관리과 · *부경대학교 환경공학과

서론

이때패류는 해수 중의 유기물과 식물플랑크톤을 지속적으로 여과하여 소비하고 (Carlson *et al.*, 1984; Cohen *et al.*, 1984; Frechette & Bourget, 1985; Smaal *et al.*, 1986; Hily, 1991), 생물 대사 활동에 의해 배설되는 입자 유기물 (biodeposit)은 퇴적물에 축적되어 (Verwey, 1952; Haven & Morales-Alamo, 1972) 해수 중으로 다시 영양염을 공급하는 등 생태계 내의 영양염 및 에너지 순환에 많은 영향 (Boynton *et al.*, 1980; Dame *et al.*, 1980; Prince & Smaal, 1990)을 미치고 있기 때문에, 생태계 구성 요소들 중에서 매우 중요한 역할을 담당하고 있는 것으로 알려져 있다 (Gosling, 1992; Dame, 1996). 그러므로, 굴 양식이 해양 생태계 내 구성 인자에 미치는 영향에 대하여 현장 관측으로는 일시적이고 한정적인 부분만을 평가할 수밖에 없으므로, 양식 굴의 환경 생리·생태 과정이 연계된 생태계 모델링 기법이 유용한 도구로 이용되고 있다. 이는 여과 생물의 섭이 활동이 식물플랑크톤 현존량에 미치는 부(-)의 영향과 생물 대사 활동에 의한 영양염 공급이 기초 생산력에 미치는 정(+)의 영향에 대한 생태계의 순영향을 평가할 수 있도록 고안된 방법이기 때문이다 (Prince & Smaal, 1990; Asmus & Asmus, 1991; Dame, 1993). 따라서, 굴 성장 모델이 포함된 생태계 모델을 이용하여 굴의 수확 시기인 2월을 대상으로 양식 굴이 서식 환경에 미치는 영향을 평가하였다.

재료 및 방법

고성만은 경상남도 고성 반도 끝 쪽에 자리하고 있으며, 만 입구가 좁고 내측이 넓은 역삼각형 모양을 하고 있으며, 주로 굴양식업이 성행하고 있다. 생태계 모델의 simulation 결과를 보정하기 위하여 고성만의 환경특성을 잘 반영할 수 있는 곳과 굴

성장특성을 파악하기 위한 굴 양식장을 각각 3개 정점을 선정하여 200년 6월부터 2001년 2월까지 매월 조사하였다.

생태-유체역학 모델의 계산영역은 동서 및 남북방향으로 격자크기를 100m로 하였고, 연직방향으로는 총 3층, 계산되는 격자의 총수는 20,145개(85*79*3)로 하였다. 해수유동 모델의 계산시간은 90조석으로 하였고, 생태계 모델의 유동자료는 해수유동에서 계산된 잔차류 성분을 이용하였으며, 생태계 모델의 입력자료는 관측치와 문헌 자료를 활용하였고, 계산시간은 30일로 하였다. 굴 성장모델이 포함된 모델결과와 굴 성장이 포함되지 않은 모델 결과를 비교하여 굴 양식이 해양 생태계에 미치는 영향을 평가하였다.

결과 및 요약

생태계 모델에 의해 재현된 양식 굴과 서식 환경과의 물질 순환 결과 중 가장 관심이 집중되는 부분은 먹이 생물인 식물플랑크톤과 관련된 생물 과정들이다. 식물플랑크톤은 광합성에 의해 0.79 ton/day이 생성되지만, 세포외 분비 과정 (0.11 ton/day), 자연 사망 (0.60 ton/day), 호흡 과정 (0.07 ton/day), 해저 퇴적물로의 침강 (0.055 ton/day), 굴에 의한 섭이 (1.47 ton/day) 및 동물플랑크톤 섭이 (0.06 ton/day)로 2.365 ton/day가 소실된다. 그러므로, 식물플랑크톤 생체량은 동물플랑크톤의 섭이에 의한 것 보다 굴의 섭이에 의해 크게 조절된다. 굴 성장이 포함된 생태계 모델 결과와 굴 성장을 포함시키지 않은 생태계 모델 계산 결과 굴 양식 행위는 식물플랑크톤 현존량을 감소시키는 반면, 용존성 무기 질소는 양식 굴의 생리 대사 활동으로 서식 환경 중에 축적되는 것으로 나타나 서식 환경중의 영양염 및 에너지 순환에 중요한 역할을 담당하고 있었다.

참고문헌

- Carlson, D. J., D. W. Townsend, A. L. Hilyard and J. F. Eaton. 1984. Effect of an intertidal mudflat on plankton of the overlying water column. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 41, 1523~1528.
- Frechette, M. and E. Bourget. 1985. Energy flow between the pelagic and benthic zones : factors controlling particulate organic matter available to an intertidal mussel bed. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 42, 1158~1165.
- Dame, R. F. 1993. The role of bivalve filter feeder material fluxes in estuarine ecosystem. In : Dame, R. F. (Ed.), *Bivalve filter feeders in estuarine and coastal ecosystem processes.* : NATO ASI Series. Springer-Verlag, Berlin, 245~269.
- Prins, T. C. and A. C. Smaal. 1990. Benthic-pelagic coupling : the release of inorganic nutrients by an intertidal bed of *Mytilus edulis* : Trophic relationships in the marine environment. In : *Proc. 24th Eur. Mar. Biol. Symp.*, 89~103.