

해양환경-3 이매패류 양식해역의 환경용량 산정

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

1. 서 론

연안 해역은 어장환경 악화와 가용 먹이량을 초과한 시설량 증대로 양식 생물의 생존 및 성장을 저하되어 생산량이 감소하고 있으며 (Kang *et al.*, 2000; Sugawara & Okoshi, 1991), 부영양화가 진행되지 않은 일부 해역에서도 양식 생물의 미성숙으로 인해 양식기간이 연장되고 있다 (Choi *et al.*, 1997). 이와 같은 이유로 양식 어장의 지속적인 개발과 이용을 위해서는 해역의 환경용량 (Carrying capacity)에 적합하도록 양식 생물 시설량을 재조정할 필요성이 제기되고 있다 (He'ral & Drinkward, 1990; Kang *et al.*, 2000).

연안 이용률이 높은 선진외국에서도 패류 양식 어업의 산업화로 야기된 생산성 저하 문제를 해결하기 위하여 어장환경용량과 생태계 관리에 관심을 가지고 활발한 연구를 수행하여 왔으며, 그 결과 이매패류의 환경생리·생태에 관하여 많은 지식을 축적하였다 (Smaal, 1991; He'ral, 1993). 서식 환경 조건과 양식 생물의 성장은 상호 독립적인 관계가 아니기 때문에, 먹이원 (식물 플랑크톤, 입자성 유기물)과 이매패류의 영양 상호 작용은 이매패류의 성장과 환경에 미치는 영향을 평가하는데 있어 매우 중요한 인자가 된다 (Bacher *et al.*, 1998). 그러므로, 양식 생물 시설량 조정과 어장 개발 및 양식 생물에 의한 환경 영향 등과 관련된 양식 해역의 현안 사항을 해결하기 위해서는 양식 해역의 물질 이동과 기초 생산력 그리고 양식 생물의 환경 생리·생태 과정이 하나로 연계된 양식해역의 생태계 특성에 맞는 모델을 구축하여야 한다 (He'ral, 1993; Dame, 1993).

따라서, 굴 성장 모델이 연계된 생태계 모델을 구축하여 양식 시설량 변동에 따른 양식 순기 동안의 최대 굴 생산량에 대한 시나리오 분석을 통하여 고성만의 환경용량을 산정하였다.

2. 재료 및 방법

고성만의 총 어업권은 97건에 885.91 ha 이며, 이 중에서 점유율이 가장 높은 것은 굴 수하식 양식 어업으로 35건 (160 ha), 굴 채묘 어업이 27건 (75.39 ha)이 있고, 어류 가두리 양식 어업이 1건 (1 ha), 정치망 어업이 11건 (48.01 ha)에 달한다. 굴 양식장 분포 현황은 읍도와 비도를 경계선으로 하여 남부 해역에 18개소 (100 ha), 중부 해역에 17개소 (60 ha)가 분포하고 있으며 굴 양식장의 해면 점유율은 약 13 %였다. 생태계 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 이용하였다. 생태계 모델의 입력자료는 관측치와 문헌자료를 활용하였고, 계산시간은 30일로 하였다. 환경용량의 개념은 상품가치가 있는 굴의 생산량이 최대가 되는 시점의 양식생물 시설량으로 정의하였다.

3. 결과 및 고찰

양식 순기 동안 시설량을 750 ton에서 3,000 ton으로 증가함에 따라 생태계 모델로 계산된 굴 생산량은 8,000 ton에서 15,300 ton으로 급격히 증가하였고, 이 후에는 굴 생산량의 증가율은 시설량 증가에 따라 크게 증가하지 않는 경향을 보였다. 그리고, 굴 생산량/시설량비에서 1,510 ton으로 시설할 경우 시설량의 8배 이상을 생산할 수 있지만, 5,600 ton 이상으로 시설할 경우에는 생산량은 시설량의 3배 이하로 매우 낮았다.

상품 가치가 있는 개체의 생산량이 최대가 될 때 양식 시설량으로 정의한 환경용량을 산정하면, 수확시점에서 상품성이 있는 개체 6 g이 12,300 ton이 생산될 때 초기 시설량은 1 m³당 16개체를 시설해야 하는 것으로 나타났다. 이 시설량은 양식 품종별 시설 기준 (1996)에 부합되는 것으로서, 현재 고성만에서 양식 어장으로 이용하고 있는 해면 이용률 13 %를 적용하면 1,500 ton으로 실제 생산되고 있는 1,300 ton과 거의 비슷한 수준으로 계산되어, 시설량을 절반으로 줄여도 현재의 생산량에는 영향이 없는 것으로 판단되었다.

참 고 문 헌

- Bacher, C., P. Duarte, J. G. Ferreira, M. He'ral and O. Raillard. 1998. Assessment and comparison of the Marennes-Ole'ron Bay(France) and Carlingford Lough (Ireland) carrying capacity with ecosystem models. 1998. *Aquatic Ecology*, 31, 379~394.
- Choi, W. J., Y. Y. Chun, J. H. Park and Y. C. Park. 1997. The influence of environmental characteristics on the fatness of Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in Hansan-Koje Bay. *J. Kor. Fish. Soc.*, 30, 794~803.
- Dame, R. F. (Ed.). 1993. Bivalve filter feeders in estuarine and coastal ecosystem processes. Springer-Verlag, Berlin, 579p.
- He'ral, M. 1993. Why carrying capacity models are useful tools for management of bivalve molluscs culture. Bivalve filter feeders in estuarine and coastal ecosystem processes, NATO ASI series, 33, 455~478.
- He'ral, M. and AC. Drinkwaard. 1990. Management of oyster and mussel culture in Aquaculture Europe '89. Business joins science. 12, 147~162.
- Kang, C. K., M. S. Park, P. Y. Lee, W. J. Choi and W. C. Lee. 2000. Seasonal variations in condition, reproductive activity and biochemical composition of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg), in suspended culture in two coastal bays of Korea. *J. Shellfish Res.*, 19(2), 771~779.
- Smaal, A. C. 1991. The ecology and cultivation of mussels : new advances. *Aquaculture*, 94, 245~261.
- Sugawara, Y. and K. Okoshi. 1991. An important problem for oyster farming in enclosed coastal waters. *Mar. Pollut. Bull.*, 271~274.