

해양생태계 기반 수산자원관리

장창익

부경대학교 해양생산관리학과

현재 세계 해양의 어업자원은 상당 부분이 최대 지속적 생산량을 넘는 수준에서 개발 이용되고 있는 상황이며 1980년에서 1990년의 10년 동안 과도 어획된 종의 수는 2.5배가 증가하였다 (Alverson and Larkin 1994). 세계 해양에서 어획되는 대부분의 어획물은 점진적으로 낮은 영양단계에 위치한 종의 상대적 비율이 증가되고 있다 (Pauly et al. 1998). 어획활동은 해양생태계의 구조와 기능의 변화를 초래하지만 어획으로 인한 생태학적 변화는 종종 무시되어 연구의 대상이 되지 않았다. 이러한 생태학적 변화는 대개 남획이 일어난 이후에 인식되고 있다. 왜냐하면 현재의 수산자원의 관리 체제에서는 어획으로 인한 생태학적 변화가 고려되지 않고 있으며, 과도어획으로 인한 생태계 변화를 모니터링 하지 않고 있기 때문이다.

어업에 이용되는 수산자원은 해양생태계의 한 부분이고, 많은 종들은 서로 먹고 먹히는 관계에 있다. 따라서, 지속 가능한 어업을 유지하기 위해서는 생태계 차원의 거시적인 관점에서 어업관리가 고려되어야 한다. 따라서, 근년에 들어 수산자원을 관리하는데 전통적인 단일어종을 대상으로 하는 접근방식에서 생태계를 기초한 방식로의 인식전환 (paradigm shift)이 점차 강조되고 있다.

지금까지 개발된 생태계 모델의 대부분은 실용성보다는 이론적인 부문에 주로 치중되어 왔다. 이 모델들은 수백 개의 파라미터를 가질 정도로 복잡하며 또한 생태계의 일부분 만 포함시킴에 따라 전체 생태계를 포함하지 못하고, 따라서 어업관리에 필요한 어업의 생태계에 미치는 영향을 충분히 설명하지 못하였다. 이러한 모델로는 북해의 Anderson and Ursin (1977) 모델과 북태평양의 Laevastu and Larkins (1981) 모델이 있다. 이 모델들은 또한 어업을 생물학적 현상의 행위로 이해하지 않고 물리해양학적 과정에 포함시키는 경향이 있었다. 이런 모델들은 또한 한 지역의 현상만을 설명하고 있으므로 다른 해역에 일반화시키기가 어려웠고, 이들을 사용하여 생태계 과정을 이해하거나 생태계 현상을 예측하는 것은 불가능하였다. 최근 들어서, 생태계를 구성하고 있는 생물들간의 관계를 영양역학적으로 해석하는 보다더 실용적인 생태계 모델에 대한 연구가 점차 활발해 지고 있다. 여기에는 생태계 차원으로 확장시킨 생체량 역학 모델 (Larkin and Gazey 1982)과 MSVPA (Sparre 1991), Ecopath (Polovina 1984, Christensen and Pauly 1992)들이 있다. Ecopath 모델은 질량균형 모

델 (mass-balance model)이라고도 불리는데 하나의 생태계 내에 존재하는 단일종 (혹은 종그룹)에 대한 현 상태와 각종의 변화율을 추정해서, 이 상태와 변화율 체계 내의 주어진 기간에 대해 해양생태계의 상태를 정량적으로 설명한다. 최근에는 이 모델을 발전시킨 Ecopath with Ecosim (Walters et al. 1997)모델이 개발되었다. 이 모델은 기존의 모델에 역학 모델링 능력을 결합시킨 모델로서 어획과 환경변화가 생태계에 미치는 미래의 영향을 시뮬레이션 하는데 사용할 수 있다.

본 논문에서는 NMFS (1999)에서 정의한 여덟 가지의 생태계 원칙을 사용해서 현재의 수산자원 관리에 생태계 개념의 활용정도를 평가하였다. 또한, 실제로 수산자원 관리에 활용 가능한 방법을 모색하는 생태계 차원의 수산자원 연구방안을 모색해 보았다. 이 방안에는 어업이 생태계에 미치는 영향을 이해하는 것과, 해양생태계 내의 상호작용을 이해하고 그 역학과 경향을 모니터링 하는 것이 포함된다. 마지막으로, 생태계 모델링의 중요성과 활용가능성을 논의하고 생태계 모델의 연구 방법과 현황을 소개하였다.