

환경일반-P1 시스템 생태학적 접근법에 의한 넙치생산의 지속성 평가

II. 넙치 육상양식산업에 대한 예측

김남국*, 손지호, 김진이, 이석모

부경대학교 환경공학과

1. 서론

세계의 해양 강대국들은 200해리 배타적 경제수역(EEZ)을 선포하고 해양자원 특히, 수산생물 자원을 지키려는 적극적인 노력들을 하고 있고, 연안의 수산자원은 남획과 환경오염 등으로 그 자원량이 급격히 감소하여 잡는 어업만으로는 국민들의 수산단백질 요구량을 충족할 수 없게 되었다. 이와 같이 잡는 어업에 의한 수산물 생산량은 감소하고 있음에도 과거 축산육 중심의 소비형태가 선진국형인 수산물 중심으로 바뀌어 가고 건강식품으로써의 수산물 선호도가 크게 부각되면서 그 소비량이 급증하고 있는 추세여서 수산양식을 통해서 요구량을 충족시킬 수밖에 없는 실정이다. 이와 같은 여건 속에서 수산물의 생산방식을 근본적으로 바꾸어야 할 필요성에 따라 양식은 중요하게 되었다.

이 중 넙치(*Paralichthys olivaceus*) 양식산업은 먹이효율이 높아 성장속도가 빠르며 소비수요마저 커서 각광받는 산업으로 그 보급이 전국적으로 확대되는 추세이다. 현재 우리나라의 천해어류양식 중 넙치양식이 거의 2/3 이상을 차지하며 육상수조식의 양식방법이 주류를 이루고 있음에도 불구하고(Park and Uh, 1993), 넙치양식에서의 육상수조식에 대한 경영관리적 관점에서의 경제성 평가는 이루어져 있으나, 넙치 양식산업에 기여하는 자연환경과 경제활동의 가치를 통합적으로 파악하여 넙치생산활동에 기여하는 자연환경의 실질적인 가치와 인간경제 시스템에 대한 기여도를 평가하고, 이를 기초로 넙치생산의 지속적인 발전방향을 제시한 시도는 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 실질적인 수산자원으로서의 양식넙치의 가치를 평가한 EMERGY 분석을 기초로 하여 에너지 시스템 모델링에 의해 넙치 양식산업의 미래를 예측하고, 이러한 결과를 바탕으로 넙치양식을 비롯한 양식산업의 발전방향을 제시하고자 한다.

2. 재료 및 방법

시스템 생태학적 접근법에 기초하여 넙치 양식산업의 미래를 예측하기 위한 에너지 시스템 모델링을 수행하였다.

2.1 에너지 시스템 다이어그램 작성

넙치 양식산업 시스템의 시·공간적 경계를 설정하고, 생산활동을 하나의 시스템으로 파악할 수 있도록 에너지 부호를 이용하여 에너지 시스템 다이어그램을 작성하기 위해서, 첫째, 넙치 양식산업의 주요 외부에너지원, 경계 내의 주요 생산, 저장, 그리고 소비과정을 에너지 언어로 나타낸다. 둘째, 외부 에너지원으로부터 시작하여 내부의 각 요소에 대하여 에너지, 물

질 그리고 화폐의 흐름에 따라 각 부호를 연결한다.

2.2 모델의 수식화

첫째, 에너지 시스템 다이어그램의 주요 외부 에너지원과 내부요소에 수학적 부호를 부여한다. 둘째, 각 흐름을 에너지 및 질량보존의 법칙에 따라서 수학적 방정식을 도출하기 위해서 계수를 부여한다. 셋째, 수학적 부호와 계수를 기초로 컴퓨터 시뮬레이션을 위한 차분 방정식을 유도한다.

2.3 프로그램 작성 및 모델의 검증

첫째, 모델의 외부 에너지원과 내부요소에 대한 실측 및 조사 자료를 기초로 Normalization을 통해 외부 에너지원과 내부요소 흐름의 계수 값을 구한다. 둘째, 차분 방정식과 계수 값을 기초로 Qbasic[®] program을 작성한다. 셋째, Qbasic[®] program에 의해서 실행된 결과와 조사자료를 비교하여, 모델의 검증을 수행한다.

2.4 넙치 양식산업에 대한 시뮬레이션 수행

작성된 프로그램을 이용하여 미래에 대한 예측뿐만 아니라 각종 대안이나 예상되는 문제에 대하여 시뮬레이션을 수행한다.

3. 결과 및 요약

에너지 시스템 모델에 기초하여 넙치 양식산업의 미래를 시뮬레이션 한 결과는 다음과 같다. 넙치 양식산업의 미래는 에너지 자원 고갈에 따른 외부로부터의 재화와 용역의 가격에 의하여 그 성장이 좌우되며 에너지 자원의 가격상승에 따라 그 성장이 둔화될 것으로 예측되었다. 넙치 양식산업은 현재의 경제상황에서는 단기적으로 성장하고 있지만, 에너지 자원의 고갈에 따른 유가상승에 의하여 급격한 쇠퇴를 보일 것이다. 이상의 결과를 기초로 살펴보면 넙치생산의 발전방향은 화석연료에 의존하는 육상양식보다는 수용능력 범위 내에서 자연환경 자원을 지속 가능하게 이용할 수 있는 해면어업으로 전환해야 함이 바람직하다.

참고문헌

- Korea Fisheries Association. 1996. Korean Fisheries Yearbook, 618pp (in Korean).
- Odum, H.T. and J.E. Arding. 1991. Emergy analysis of shrimp mariculture in Ecuador. Working paper prepared for the Coastal Resources Center, Univ. of Rhode Island, Narragansett, 114pp.
- Odum, H.T. 1996. Environmental Accounting. John Wiley & Sons, New York, 370pp.
- Park, Y.B., Y.Y. Uh. 1993. Analysis of the profitability and efficiency of the Bastard Halibut aquaculture business with sea water tanks on the land. Univ. Pusan National Fisheries, 40pp (in Korean).
- Son, J.H., S.K. Shin, E.I. Cho and S.M. Lee. 1996. Emergy analysis of Korean fisheries. J. Kor. Fish. Soc, 29(5), 689~700 (in Korean).
- 국립수산진흥원. 1996. 양식품종별표준설계도, 124~128.
- 과학기술처. 1992. 넙치 海上養殖技術開發에 관한 研究, 73-111.