

경남 연안에 시설된 인공어초의 적정규모에 관한 연구

김창길, 김호상, 서장우

국립수산과학원

서론

인공어초를 시설하게 되면 기초생산력이 높아지게 되고 많은 먹이생물이 발생하며, 이들을 먹이로 하는 많은 어종들이 인공어초에 모여들게 된다. 또한 인공어초의 시설은 불법어업에 의한 남획을 방지하여 자원증강에도 크게 기여하게 된다. 인공어초의 시설효과는 시설해역에 따라 차이는 있지만, 비시설지에 비해 2~13배 가량 높다고 보고되어 있다. (Kim et al., 1994). 이것은 인공어초가 하나의 배양체로서 생산성이 높다는 것을 뜻한다. 어초의 생산성에 영향을 주는 요인으로는 대상생물의 생태 습성 등 생물적 요인, 서식 환경 등 물리·화학적 요인, 이용어법 등 사회·경제적 요인, 그리고 어초의 재질, 구조형태, 규모 및 배치형태 등 공학적 요인을 들 수 있다. 특히, 공학적 요인 중 어초의 규모는 경제적인 측면에서 뿐만 아니라 자원량의 수용력과 관련하여 중요한 의미를 갖는다. 본 연구에서는 경남도 육지도 인근 해역에 시설된 사각형어초에 대한 적정 규모를 구명하였다.

재료 및 방법

조사는 경상남도 통영시의 두미도, 노대도, 연화도, 육지도 주변해역에 시설된 사각형어초로 1991년부터 2004년까지 시설된 곳 중 23개소에서 수행되었다. 어초의 시설위치와 시설상태조사는 Side Scan Sonar, 어초의 시설높이 및 체적(수량) 조사는 Multi-Beam Echo Sounder로 실시하였다. 수량산정은 멀티빔 자료를 이용하여 체적을 계산하였으며, 사각형어초의 상적된 부피는 Surfer 8.0 프로그램을 이용하였다. 어획조사는 어초 1개 단지 (set)에 삼중자망 (2×50 m) 4폭을 사용하였으며, 어획된 종은 어초에 반응하는 형태별로 분류하여 자료 분석에 이용하였다. 조사는 2005년도에 수행되었다.

결과 및 요약

금회 조사한 사각형어초는 21.0~55.4m의 수심에 시설되어 있으며, 배치형태는 79%가 집중상적, 18%는 집중평면으로 각각 시설되어 있었고, 저질은 대부분 사니 질이었다. 사각형어초에서 어획된 어종은 참돔, 보구치, 말귀치, 조피볼락, 쥐노래미, 붉바리, 문치가자미 등 21종으로 비교적 다양했다.

삼중자망의 폭당 어획량은 0.4~2.9 kg으로 어초시설단지 간에 차이를 나타냈다.

인공어초에서 어획량은 어초의 면적의 크기에 의해서도 영향을 받는다. Fig. 1에서 나타난 바와 같이 어초의 면적이 일정크기 이상이 되면 어획량이 떨어짐을 알 수 있다. 주축성 어종이나 보목표성 어류를 대상으로 할 경우 이들 어종에 대해 어초로 둘러싸인 포락면적을 크게 하기 위해서는 분산하여 배치하는 것이 유리하다.

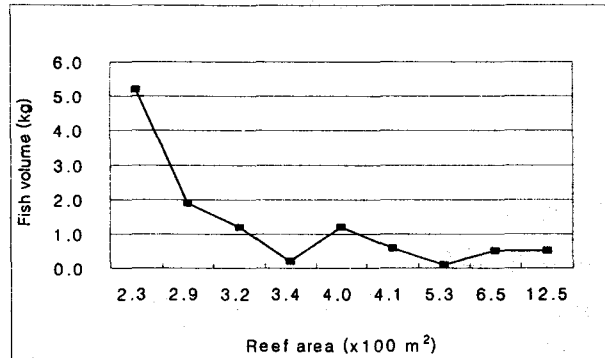


Fig. 1. Relationship between reef height and fish volume. Fish catch was calculated only by fish response to reefs.

그러나 지나치게 분산시켜 시설하게 되면 어초에서 유발되는 환경자극도 분산되어 효과가 감소되기 때문에 어초시설의 평면적(넓이)은 해저에 시설된 어초 투영면적의 20배 이내가 바람직하다고 제안되어 있다 (日本全國沿岸漁業振興開發協會, 1986). 20배의 투영면적의 개념을 사용하여 단위 조성면적 $S(m^2)$ 을 구해보면, 단위 어초 $J(空m^2)$ 를 한 변이 $a(m)$ 인 사각형어초로 조성할 경우, 분산반경 $r(m)$ 은 다음 식과 같이 된다. 예를

$$S = \frac{J}{a^3} \times a^2 \times 20 = \frac{20J}{a}, \quad r = \sqrt{\frac{20J}{\pi a}} \quad (1)$$

들면, $J=400$ 空 m^2 , $a=2.0$ m의 사각어초의 경우, $S=4,000$ m^2 , $r \approx 36$ m가 한계의 크기로 되며, 그 이상 분산되면 어초어장의 효과는 떨어지게 된다는 것을 의미한다. 그러나 본 조사결과에서는 실제 어초 시설면적이 약 400 m^2 이하에서 어획량이 높게 나타났는데 이를 투영면적으로 나타내면, 약 0.3배 정도 밖에 되지 않는다. 따라서 집적되어 불규칙하게 시설된 어초는 식 (1)의 적용은 무리가 있다고 생각한다.

참고문헌

Kim, C. G., J. W. Lee, and J. S. Park, 1994. Artificial reef designs for Korean coastal waters. Bull. Mar. Sci., 55(2-3), 858~866.

日本全國沿岸漁業振興開發協會, 1986. 沿岸漁場整備開發事業, 人工魚礁漁場造成計劃指針, 35~45.