

통영 바다목장해역 내 해상 가두리어장의 입체적 공간 활용 방안

명정구 · 박용주 · 박홍식 · 강래선 · 박철원 · 김종만
한국해양연구원 바다목장센터

1. 서론

80년대부터 본격적으로 발달하기 시작한 해상 가두리 어류 양식은 종묘생산 기술 및 어장 개발에 힘입어 그 후 급속히 발전하여 2002년에는 생산량이 48,073톤(372,559,187천원, 해양수산부 어업생산통계, 2003)에 이르렀다. 그러나 최근에 와서는 넙치(23,343톤), 조피볼락(16,548톤) 등 일부 종에 국한된 대량 생산, 어미의 열성화로 인한 성장 저해, 어병의 빈발, 생선 사료가격의 폭등, 배합 사료의 질적 문제와 활어를 포함한 수산물 수입개방과 적조, 태풍 등 자연 재해의 복합적인 요인으로 인하여 경영적인 어려움을 겪어 왔다. 이를 해결하는 방안의 하나로서 어류 양식면허 해역을 해상가두리와 인공어초를 입체적으로 이용하는 방안을 검토하였다.

해상 가두리를 입체적 어장으로 이용하기 위하여 현재 목장해역 내 설치되어 있는 해상 가두리들을 어류양식 기능을 가진 표층에 시설된 '부어초'란 개념으로 두고 가두리어장의 해저면의 암반을 병행하여 인공 어초를 설치함으로써 전 수층을 활용한 '다목적 복합어장'으로 이용 가능성을 조사하였다. 즉, 가두리 양식장의 면허 해역을 하나의 공간 개념으로 본 양식 생산과 낚시터 등 레저 공간으로서의 이용 모델을 제시하고자 한다.

2. 가두리 시설 재배치 및 입체어장 조성

1998년부터 통영바다목장 사업이 진행되고 있는 경남 통영시 산양면 연명마을 앞에 위치한 한국해양연구원 해상가두리시설을 이용하여 새로운 개념의 어장으로 재배치하였다.

기존의 해상 가두리를 중앙 공간을 둔 모양으로 재배치(PE재질의 직사각형 가두리어장 제작, 그림 참조)하고 그 가운데 부분의 해저면에 어초를 설치하였다. 어초는 현재까지 지적되어 온, 일반 어초의 단점(해양수산부, 2000)을 보완하여 2002년 한국해양연구원에서 고안하여 만든 볼락용 강제어초였다.

통영 해역의 해류 흐름과 투명도를 감안하면 해조류의 분포는 8~9m가 한계 수심으로서 그 이상의 수심에서는 해조류가 생존할 수 없다. 따라서 수심 8~9m까지는 인공 해중림을 위한 다목적 연안어초나 인공 해중림 구조물 등의 설치가 가능하지만 그 이상 깊은 수심대에는 구조가 해조류와 유사한 인조 해조장이나 부어초와 같은 다양한 간격, 구조 공간을 가진 구조물의 설치가 바람직하다(한국해양연구소, 1998, 1999).

통영 중간육성이 위치한 대장도 연안은 조류가 비교적 빠른 곳으로 바닥이 사패 또는 사니질로 되어 있고 지금까지의 실험 결과에 의하면 강재 어초나 PP 어초와 같은 구조물을 설치하는데 문제가 없는 곳이다(한국해양연구원, 2001, 2002).

어초를 바닥에 설치한 후 어초를 중앙에 둔 '□'자 모양으로 가두리를 재배치(그림 3-3-2, 그림 3-3-3)함으로써 일단 모델의 어장을 만들었다.

이러한 어장배치를 전제로 가두리 생산 현황과 어초 생산량을 계산하여 입체어장 전체 생산량을 추정해 보았다.

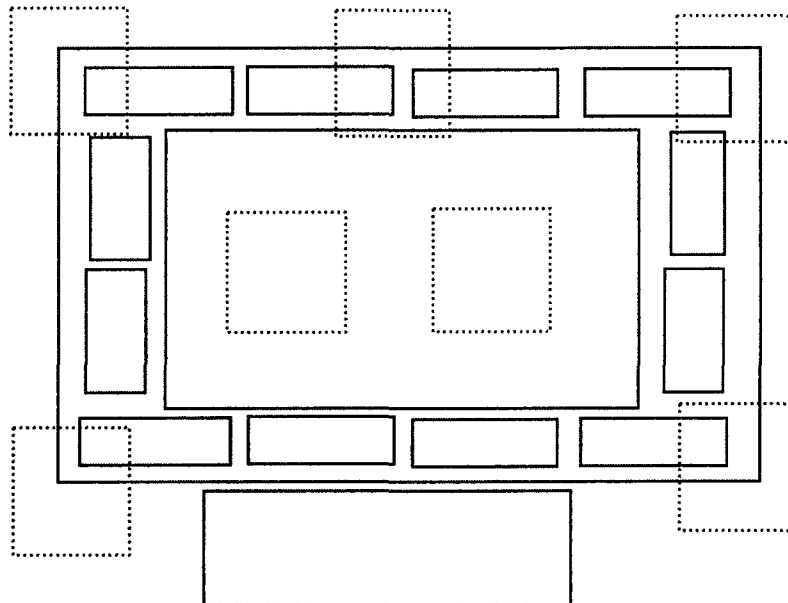


그림 1. 해상 가두리와 수중 어초 배치의 평면도
(실선: 해상가두리 어장; 점선: 인공어초(7기 설치안)).

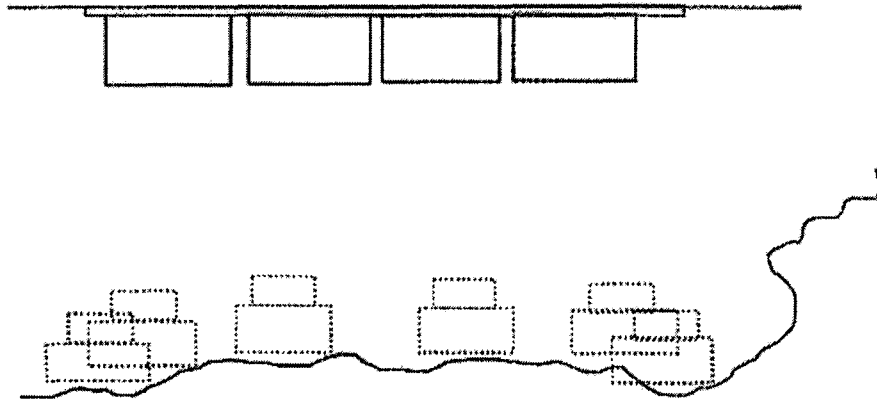


그림 2. 해상 가두리와 수중 어초 배치의 측면도
(실선: 해상가두리 어장; 점선: 인공어초).

비용 및 경제성 분석은 가두리 양식장 1ha를 기준으로 시설, 생산, 시설 재배치에 드는 제반 경비를 추정하여 계산해 보았다.

생산량은 통영지방 가두리에서의 조피볼락 생산량을 추정하였으며 가두리 아래 수중에 설치한 강제어초의 생산력은 볼락류를 대상으로 실제 중층 조사 결과를 토대로 어초 일정 공간 당 생산량을 추정하였다.

한편, 어초를 시설하면서 변화하는 저서생물상의 천이과정을 주변에 시설한 강제어초와 콘크리트 어초의 생물상 변화과정을 인용하여 생산성과 경제적 가치를 추산하였다.

3. 시설 (1ha) 비용 추정

가두리 시설 : 1 헥터 당 가두리 어장 시설비는 현재 사용 중인 가두리 어장의 최초 시설비를 현 시가로 전환하여 추정하거나 신규 면허를 받아 시설할 경우의 경비를 계산하였다. 가두리 시설비는 최근 PE를 비롯한 다양한 재질과 규격들이 선보이고 있으나 가장 널리 시설되어 있는 목재 가두리를 기준으로 하고 시설 면적은 수산업 법상에 제시되어 있는 면허면적의 20%선으로 제한하여 계산하였다. 목재 가두리(14m × 14m) 10조를 포함한 가두리 어장 설치비용을 추정해 보면 26,500만원이었다.

어초시설 :

계 11,600만원

이때 위 시설에 대한 감가상각 년 수가 30년이라 보면(어초기준 30년)

$$11,600\text{만원} \times 0.03 = 348\text{만원의 연간 비용이 추가로 발생한다.}$$

4. 가두리 어장 생산량

가두리 어장 운영 경비는 통영 해역내의 기존 가두리 어장을 모델로 추정하였으며 사육기술 중급정도인 가두리 어장에서 년 간 추정 생산량을 130톤으로 하였다.

따라서 년 간 생산액은 최근 조피블락을 중심으로 양식산 어가가 하락한 상태이지만 약 6,000원선을 가정한다면 총 생산액은 130톤 x 6000원/kg = 78,000만원이었고 종묘비, 사료비를 포함한 제 경비총액은 71,150만원이었다.

5. 어초 시설에서 생산되는 생산량 및 부대가치 효과

10만 마리를 방류하였을 때 채포율을 매년 약 15%(생존율은 70% 이상이며, 이들을 통한 재생산이 이루어져 새로운 가입군이 발생한다고 가정)로 계산한다면,

$$3.8\text{톤}(1.5\text{만 마리}) \times 7,000\text{원/kg} \approx 2,700\text{만원}$$

낚시객이나 놀이객을 대상으로 유어장으로 활용할 경우 이용객 매 월 100명으로 보고, 1인당 3만원으로 계산해보면 348만원의 투자로 동일 면적 어장에서 3,600만원의 이익을 추가로 얻을 수 있는 셈이다.

6. 가두리 연안 입체공간 이용 극대화에 따른 수익률 추정

입체공간 이용을 위하여 어초를 설치하고 그 수익률을 계산하면 표 1과 같다.

표 1. 가두리 연안 입체공간 이용 극대화에 따른 수익률 추정

구 분	면 적	시 설	어장운영비 (a)	년 간 생산(b)	수익률(RRI) b/a x 100(%)	비 고
기존 양식장	1ha	20% 가두리 10조 기준	71,150만원	78,000만원 (130톤, 조피블락 기준)	109%	
바다목장형 가두리	1ha	수상가두리 수중어초4기 방류비	71,498만원	80,700만원	113% (118%*)	*가두리 외 년 2700만원 생산 포함

즉, 기존양식장의 경우 년 간 조피볼락 130톤을 생산하고 어가가 kg당 5000원선을 유지하면 109%의 수익률을 가지는 것으로 단순한 산술 계산으로 되는 반면, 가두리 어장 아래에 4기의 강제어초를 설치할 경우 방류된 어류의 재생산을 통해 연간 2,700만원의 수익을 추가로 얻을 수 있어 수익률이 범위로 증가하게 된다. 특히 유어장을 겸할 경우에는 3,600만원의 수익이 얻어지며 이를 통해 수익은 118%로 증가한다.

이러한 경제적인 가치 상승을 포함하여 기존 양식장을 입체공간이용 개념의 다목적 바다목장 가두리 어장으로 개조하여 활용할 경우 사료의 허실 문제를 저감시키고 또 유어장으로의 활용으로 인한 경제 효과 등 여러 가지 부수적인 효과를 기대할 수 있는 것으로 생각되었다.

참고문헌

- 한국해양연구소. 1998. '98 통영해역의 바다목장 연구개발용역사업 보고서. 해양연구보 고 BSPM98005-01-1116-3. 서울, 980 pp.
- 한국해양연구소. 1999. '99 통영해역의 바다목장 연구개발용역사업 보고서. 해양연구보 고 BSPM99021-00-1203-3. 서울, 902 pp.
- 한국해양연구원, 2002. 통영해역의 바다목장화 개발 연구 용역 사업 보고서. 해양연구보 고 BSPM114-00-1424-7. 서울, 738 pp.
- 한국해양연구원. 2001. 통영해역의 바다목장화 개발 연구 용역 사업 보고서. 해양연구보 고 BSPM114-00-1424-7. 서울, 783 pp.
- 해양수산부. 2000. 인공어초시설사업의 종합 평가 및 향후 정책방향 설정에 관한 연구. 해양수산부, 242 pp.
- 해양수산부 어업생산통계. 2003. <http://fs.fips.go.kr>