

# 환경변화에 따른 어항의 진화

## - 양식장 이대로 괜찮은가?



황철민 한국어촌어항협회 어항본부장  
권오열 한국어촌어항협회 어항본부 대리

### 1. 서론

최근 무차별적인 남획과 지구온난화를 통한 바다 어족자원의 고갈 및 심각한 수산자원의 부족이 대두 되면서 “양식장 이대로 괜찮은가?”라는 논제에 관하여 이야기 하고자 한다.

피시플레이션이라는 말이 나올 정도로 우리나라 양식장의 문제는 더이상 방관할 논제가 아니다. 피시플레이션은 피쉬와 인플레이션의 합성어로 수산자원의 부족으로 인한 수산물의 지속적인 가격상승을 뜻하는 말이다. UN 식량농업기구는 “수산물 소비는 급증하고 어족자원은 부족하여 인플레이션을 가져올 수 있다. 2015년에는 세계적으로 1000만톤의 수산물이 부족할 것이다”라고 언급했으며, 신흥국의 수산물 수요 증가 등이 피시플레이션을 더욱 가속화 하고 있다.

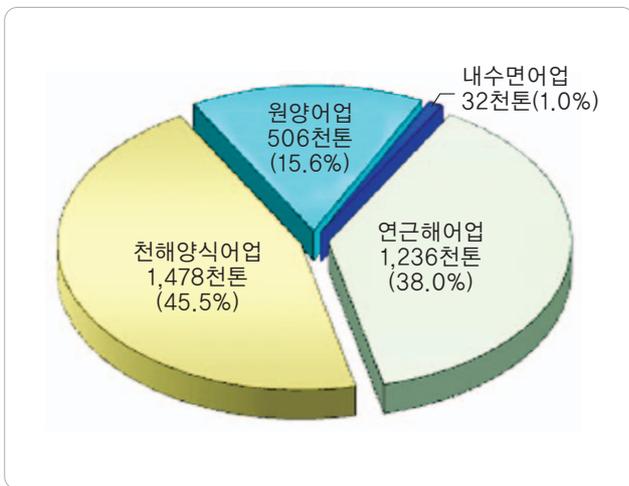
이러한 피시플레이션의 촉진에는 기후변화가 큰 영향을 끼치는데 우리나라의 경우 2008년 이후 4년 연속으로 발생하지 않았던 적조현상을 들 수 있다. 또한 IPCC(기후 변화에 관한 정부 간 패널)기후모델 등의 예측에 따라 우리나라의 경우 2100년 경이면 전 해역에서 약 4℃ 정도의 수온 상승으로 아열대 바다의 양상이 나타날 것이라고 한다.

이러한 기후 변화는 이상조류를 일으키는데 자연현상에 의하여 수온·염분·용존산소 또는 영양염류가 변함으로써 바닷물의 질이 급변한다. 이상냉수는 겨울철에 북서계절풍이 강하게 일어난 뒤, 혹은 겨울철 한랭한 북서풍에 의해서 생성된 한류가 외해에서 급히 진입할 때 나타난다. 이러한 이상냉수는 양식물의 성장·발육을 억제하거나 심하면 양식물을 동사시킨다. 이상온수는 영양염이 풍부한 냉수성 해류의 수역에 난류가 급격히 진입해 해수온도를 급상승시킴으로써 양식물의 폐사를 일으키고 있다. 또한, 우리나라의 여름철 연례적으로 내습하는 태풍이나 고기압 전선이 통과할 때 발생하는 폭풍은 양식시설물을 파괴 및 막대한 재산 손실을 주고, 이들 재해발생 후 수온과 염분농도가 급상승함으로써 양식물의 생육과 성장에 커다란 영향을 미친다. 또한, 일본의 서해안에서 발생하는 해일은 돌발적으로 발생하기 때문에 사전조치를 취하기 어렵고 피해예방대책이 없어 동해 및 서해안 양식어장에 피해를 본다.

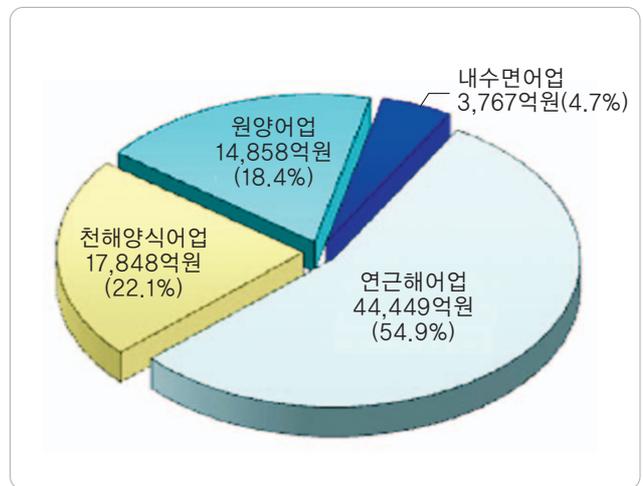
## 2. 현황

우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸인 반도로서 해안선 길이가 길며, 넓은 대륙붕을 가지고 있어 수산업에 매우 좋은 입지조건을 가지고 있다. 이는 수산자원의 확보에 큰 이점에 해당하며 수산의 자국화 정책의 방향을 ‘잡는 어업’에서 ‘기르는 어업’으로 전환의 필요성을 가지고 있다. 이에 따라 양식어업의 생산량은 점진적으로 증가 '06년에는 천해양식어업 생산량(126만톤)이 연근해어업 생산량(111만톤)을 추월, 현 148만톤 천해양식어업 생산량을 보이며 천해양식어업이 활성화되고 있다.

우리나라 어업생산에서 천해양식어업이 차지하는 비중은 1980년 22.4%에서 2011년 45.4%로 계속 증가 추세이며, 이러한 천해양식어업은 국민에게 수산물을 안정적으로 공급할 수 있는 주요 식량산업으로 자리매김하고 있다. 천해양식어업은 해조류(김, 다시마 등)·패류(굴, 홍합 등) 등의 양식 작황이 전년보다 양호하여 생산량이 증가하였다.



〈그림 1〉 어업별 생산량



〈그림 2〉 어업별 생산금액

하나 본 고(稿)에서 다룰 해상가두리(어류·패류 등)양식장 경우 최근 양식시설유지·운영비 등 생산원가 상승에 따른 소규모 해상가두리 양식어가의 휴·폐업 등으로 2011년 어류양식장을 운영한 어가(사업체 포함)는 2,144가구로 전년보다 260어가(-10.8%)감소, 어류양식 생산량은 72,449톤으로 전년보다 7,626톤(-9.5%)감소, 생산금액은 7,712억원으로 전년보다 962억원(-11.1%)감소 현상을 나타내고 있다. 이는 생산량 경우 2010년 태풍(곤파스) 및 겨울철 동사 등으로 인한 출하가능 물량 부족 및 물가상승 등에 따른 소비심리 위축 등으로 생산량이 감소하였으며, 일본 원전사고 등으로 인한 수출 감소, 소비심리 위축 및 판매단가 하락으로 생산금액 역시 감소 현상을 나타내고 있다.

특이한 현상은 어류양식에 종사한 사람은 경영주를 포함하여 6,238명으로 전년보다 286명 감소하였지만 임금을 받는 상용종사자는 전년보다 3.3%로 증가현상, '11년 말 현재 어류를 양식중인 수면적은 404만㎡로 전년 동기에 비해 30만㎡(-7.0%) 감소하였으나, 어가 평균 양식수면적은 전년 동기보다 2,137㎡(2.6%)증가, 종묘입식량 증가, 사육중인 어류량 증가, 사료 투입량 증가라는 현상을 나타내고 있다. 이는 시설확충 및 어장합병에 의한 시설규모화 등 전문화, 대형화 추세를 알 수 있다.



이런 추세에 해상가두리(어류양식장)는 최근에 내파성 가두리 등 신기술이 도입되고 있으나, 지형적 여건 및 태·폭풍 등의 자연재해에 그대로 노출되어 피해액이 더욱 늘어나고 있다. 최근 태풍 ‘볼라벤’의 영향으로 사상 최악의 피해를 입은 전남 완도군 전복 가두리 양식시설의 피해는 시설피해만 137억원대, 정확한 피해조사가 이뤄질 경우 피해액이 1,000억원대를 넘어설 것으로 완도군은 추산하고 있다.

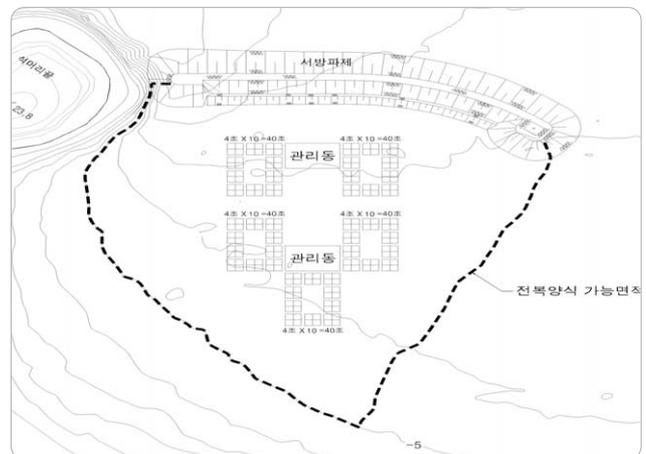
따라서 고급 양식 품종의 경우 자연재해로부터 보호하고, 수산물 유통의 비용절감 등을 위하여 어항 구역 중 어선의 입출항에 지장이 없는 수역내에 양식장 시설을 설치하는 방안에 대해 검토할 필요가 있다.

## 2.1 어항 구역내 양식장 시설 조성(국내)

현재 우리나라에서는 전남 여수시에 소재한 초도항을 어선의 안전수용뿐만 아니라 어항구역의 일부를 전복 양식장으로 조성하여 수산자원의 효율적 관리 및 생산의 장으로 활용하기 위하여 파랑으로부터 양식 시설물(가두리 등) 보호를 위한 외곽시설(서방파제)을 조성하였다.



〈그림 3〉 초도항 전경사진



〈그림 4〉 초도항내 전복양식장 시설

초도항내 서방파제 완료에 따른 전복양식이 가능한 수심 5m 이상, 파고 1.5m 이하 조건에 해당하는 55,900㎡의 양식장 시설 가능면적에 5×5m(25㎡)의 가두리 200조(5,000㎡)를 배치할 계획이다.

어항구역내 양식장 시설을 조성하는 방안은 현재 초도항의 양식장 조성사업이 시범적으로 추진되는 사업으로 앞으로 항내 수질교환문제, 양식장 조성에 따른 오염문제 등 제도적 검토와 함께, 신형 방파제 등 기술적인 연구가 지속적으로 추진되어야 할 것이다.

## 2.2 어항 구역내 양식장 시설 조성(해외)

일본의 어항은 어항구역내 양식어업을 허가하여 태·폭풍시에 양식시설을 보호할 뿐 아니라, 이에 대한 점·사용료를 징수하여 어항 관리비용으로 활용하고 있다. 이는 항내 양식장을 조성, 서식장의 하나로 어항의 중요한 역할을 하는 것으로 생각한다. 종래의 어업활동 근거지로서 정비된 어항을 이러한 서식장으로 부

감함으로써, 어항은 인간뿐만 아니라 생물에 있어도 중요한 거점이라 생각된다. 생태적 측면에 근거하여, 어항이 어장형성의 중요한 입지조건이며, 생태계 네트워크의 구축을 위한 기술개발(어항과 어장간의 시설배치 등)을 추진함으로써 어항과 어장의 발전을 위한 효율적인 연계방법의 하나로 해석된다. 또한, 이런 어항과 어장의 연계 속에서, 어항 구역내 양식장 시설은 소프트웨어적인 면에서의 연계를 도모함으로써, 한 층 더 수산자원의 회복에도 기여한다고 보인다.

▶ 우치우라 어항

어항구역내 양식 점·사용 허가는 관리자인 누마즈시에서 허가를 받고 어업권은 현에서 받아야 한다. 또한, 양식시설 조성에 따른 어항구역 점·사용료는 이용자들로부터 어협에서 징수하여 다시 관리자(누마즈시)에게 납부, 관리자는 점·사용 수익금을 어항시설 유지관리비용으로 사용한다.



〈그림 5〉 어항구역내 양식시설 위치



〈그림 6〉 우치우라항 양식시설 조사

▶ 이토만 어항

이토만 어항은 어항구역내 제1방파제 배후측으로 양식을 위한 수역(A=46,500m<sup>2</sup>)을 지정하여 양식시설을 조성, 시설보호 및 어선의 입출항에 영향을 미치지 않도록 하고 있다.



〈그림 7〉 어항구역내 양식수역 지정



〈그림 8〉 방파제 배후 양식시설 조성



▶ 우미노 어항

난조시에서 우미노어항 우측으로 제방 750m를 축조, 새우양식장을 조성하여 운영하고 있다. 양식된 새우의 90%는 본토(동경)로 출하되고 있으며, 새우 운반시 톱밥을 이용해서 해수없이 살아있는 상태로 배송하여, 운송비를 절감시킨 것이 양식의 성공 요인이다.



〈그림 9〉 어항구역내 새우양식장 조성



〈그림 10〉 어항구역내 새우양식장 전경

### 3. 결론

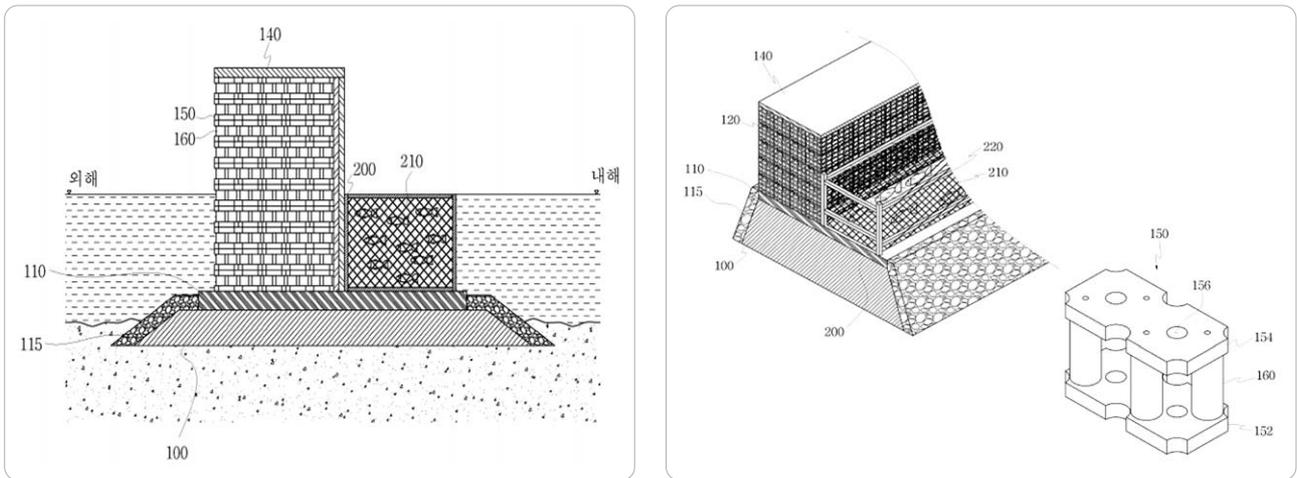
우리나라는 수산업을 둘러싼 환경이 급격하게 변화하고 있으며, 이는 우리나라 수산업에 많은 과제를 제시하고 있다. 특히 최근에는 원양어업 축소, 연근해 어장 감소, 어업자원 감소 등 수산여건의 변화로 정부에서는 바다목장사업, 인공어초사업, 종묘방류사업 등 수산자원 관리를 위해 다양한 사업을 추진하고 있다.

과거 어항 개발은 어업 지원기지, 어촌정주 기반의 기능을 주목적으로 건설됐으며, 이로 인해 때로는 인근 해역 생태계에 적합하지 않은 상황이 발생하는 예도 있었다.

2000년대에 들어 어항 본래의 기능 외에 관광·휴양·유통 등 다양한 기능의 요구에 따라 다기능어항의 개발이 추진되고 있으나, 해양 생태계나 자원조성을 고려한 어항 개발은 아직 초기단계에 있다고 생각한다.

본 고(稿)에서는 어항 정비에 있어서 해양 생태계를 고려하고 자원 조성 및 관리 기능을 가미한 몇 가지 사례를 제시하였다. 하지만 어항구역내 양식장 시설 조성방안과 어항시설에 어초기능을 부여하여 어패류의 서식지 환경을 조성해 주는 방안이 있어서 현재 우리나라는 초기단계이며, 수질·환경 문제, 제도적인 검토 등이 이루어져야 할 것이다.

일례로 방파제 구조물을 이용한 양식장 설계는 내해로 유입되는 파도를 막아 해상 가두리양식장의 피해를 최소화하며, 내해와 외해 사이에 바닷물이 원활하게 유통될 수 있도록 하여 양식장 생물들의 질병 감염을 방지하고, 양식장 생물들에 대한 먹이공급 및 관리를 용이하게 할 수 있도록 하는 양식장 겸용 방파제 구조물로 사업연구에 박차를 가하고 있다.



〈그림 11〉 방파제 구조물을 이용한 양식장 설계(부만엔지니어링, 특허제10-1158249호)

국내 연구 및 해외 사례를 분석을 통하여 어장확대(기술혁신)를 통한 신어장 개발과 이용성을 극대화한 내파성·부침식·신소재 가두리 개발, 해저면에 침적된 저질 환경 실태, 오염원의 제거 및 제거된 오염원의 효율적인 처리방안과 정화장비 개발 등, 시스템 공학을 이용한 양식 사업 추진을 통하여 수산생물에 적합한 환경을 제공하는 어항이 시공될 수 있도록 계획에서 시공까지 더욱 지속적인 연구가 이루어져야 할 것이다. ▲

