

# 바다모래채취로 인한 해양환경의 경제적 피해추정: HEA(Habitat Equivalency Analysis)기법을 중심으로

김태곤  
한국해양대학교

## Environmental Damages Assessment of the Marine Sand Mining using HEA (Habitat Equivalency Analysis)

Tae-Gonn Kim  
Korea Maritime and Ocean University

핵심용어 : 다모래채취, 환경영향성평가, 환경피해추정법, HEA

Key Words : Marine Sand Mining, Environmental Impact Assessment, Environmental Damage Assessment Methods, HEA

### 개요 및 연구목적

- 바다모래 (애사) 채취량의 지속적인 증가 추세
  - 바다모래(모래) 비용: 23년(1992년 ~ 2014년) 연평균 23.7%
  - 2003년 이후 모래공급 부문에서 차지하는 비중: 12년간 연평균 55.0%
  - 2014년 연계 채취 실적: 76.8%를 차지할 정도로 주요 공급원
  - 향후 2018년 끝까지 수급권별 공급원의 34.3%를 차지할 예정
- Environmental Damages Assessment
  - 애사채취로 인한 여러 가지 해양환경 피해 수준 (어거전 감소, 해양생태계 파괴, 애안선 침식 등)
  - 이로 인한 지역주민, 특히 애랑해역 어민들과의 지속적인 갈등 유발
  - 피해를 입은 해양환경 및 자원에 대한 충분한 피해조사 및 보상이 부족한 실정
  - 이론 애사하기 위한 해양환경영향에 대한 경제적인 평가기법의 법적도입문제 미비
  - 연계 어업피해에 대한 피해보상은 수산업법에 시행령에 의거하여 진행중
  - 그러나 피해를 입은 수산자원을 뿐만 아니라 순수 해양환경자원의 해양생태계 등의 피해에 대한 영향성 평가 기법의 부재문제 발생
  - 이로 인한 장기적이고 만성적인 해양환경자원 피해의 후속
- 연구목적
  - 애사채취로 인한 해양환경 및 자원 피해에 대한 문제점 분석
  - HEA 기법을 도입한 애사채취에 대한 순수 해양생태계 피해에 대한 경제적인 환경피해 추정

### 바다모래채취가 해양환경에 미치는 영향에 대한 기존연구조사

영향요소	개요	연구조사결과	기존연구
물리적 영향	애사채취	-애사채취가 발생으로 발생빈도 발생(피해 8m ~ 20m깊이의 용암 이 형성) -변형된 애사채취의 복원 평가와 위 환경의 복원 평가 -노역대시 높은 염도유발가능성평가	김복은 등(2005) 해양수산부(2007) 국보해양부(2009) 권병호 등(2010)
	애사채취 후 퇴적물(가설)	-부유사 이동 및 확산 -탄기간 000 뒤 영향영역 증가로 감소 -퇴적물(가설) 침투	해양수산부(2007) 국보해양부(2009)
생물학적 영향	생물 다양성	-탄기간 영향피해영역 -종 다양성 감소	해양수산부(2007) 국보해양부(2009)
	자식종	-자식종도, 출현종 수와 생태계 감소 -종 다양성 변화	해양수산부(2007) 국보해양부(2009)
경제학적 영향	해양생태계	-자식종의 개체 수를 유출 뒤 교환으로 80~70%의 종 다양성 감소 40~96%의 생태계 감소 -애사채취로 인한 생태계 복원기간 장기화	해양수산부(2007) Kim(2008) Yang and Kang(2011)
	수산업	-어획량감소 -자식종 감소 -이동영역 축소 -수산업영역 영향피해 -물고기 인체 88%감소	윤부희, 한경남(2007) 해양수산부(2007) 국보해양부(2009) Hwang et al.(2014)
경제학적 영향	어획감소와 경제적 손실	-바다모래채취로 인한 직접적 수산업 손실액 -생태계 복원기간 동안의 수산업 손실액 -Food web 파괴로 인한 수산업 손실액	Kim(2009a) Kim(2009b)

### 애사채취로 인하여 해양환경에 미치는 영향

- 물리적 영향(Physical effects): 1) 애사채취로 인한 애사 채취로 인하여 애사면에 고랑이나 용암의 발생 등 애사지형변화, 2) 이로 인한 애사수심 변화, 3) 조류변화와 인근 지역의 침식현상, 4) 모래채취 시 발생하는 부유사의 퇴적 및 기질변화, 그리고 5) 애랑해역의 조수용량 등
- 생물학적 영향(Biological effects): 1) 모래채취 침입으로 인한 애사 서식지의 고랑 및 유실, 2) 부유사로 인한 은달도 증가 및 오염, 3) 해양생태계 외곽의 자연 및 생태계 커뮤니케이션의 변화, 4) 어류의 이동 경로 및 패턴의 변화 등

### HEA를 이용한 애사채취로 인한 해양생태계 피해 예비 분석결과 (preliminary analysis results)

Estimation Cases	Total damaged habitat areas (ha/years)	Total replacement habitat Size (ha/30 years)	Total Restoration Costs (millions of won) (백만원)
Base Case	14,780.7	1,783.0	25,497
LM Case	14,780.7	2,265.6	32,398
5Year-LP	14,780.7	2,791.4	39,917

각. 기본 시나리오 추정결과: 1783 억달러 (또는 17.83억)의 인공어초사업을 진행하여 생태계 복원할 경우, 수산업 피해액은 약 255억원임.  
나. 인공어초사업이 제공되는 가능성이 실제 피해를 입은 지역의 생태계 제공가능보다 낮은 경우 (76.9%) 시나리오 (LM Case) 추정결과: 2265.6 억달러 (또는 22.66억)의 인공어초사업을 진행하여 생태계 복원할 경우, 수산업 피해액은 약 324억원임.  
다. 인공어초사업이 시행되어 애사채취 종료시점에서 5년 뒤에는 경제 사멸되었을 경우 시나리오 (5Year-LP) 추정결과: 2791.4 억달러 (또는 27.91억)의 인공어초사업을 진행하여 생태계 복원할 경우, 수산업 피해액은 약 399억원임.