

# 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 연구용역 보고서

2021년 2월



# 제 출 문

해남군수 귀하

본 보고서를 『해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원 사업을 위한 연구용역』 보고서로 제출합니다.

2021년 2월

수행기관명 : 전남대학교 산학협력단

직 책	성 명	소 속	학 위	분 야
연구 책임	최상덕	전남대학교	이학박사	총괄
연구원	이철	전남대학교	경제학박사	경제적·타당성
연구원	조영준	전남대학교	공학박사	환경변동 및 해양환경
연구원	김평주	전남대학교	공학박사	복원사업기본계획
연구원	안윤근	전남대학교	이학박사	복원사업 발굴
연구원	김대욱	전남대학교	이학석사	해양환경 및 기본계획
연구보조원	임수연	전남대학교	박사수료	현장조사 및 자료분석
연구보조원	최성민	전남대학교	박사수료	현장조사 및 자료분석
연구보조원	김수연	전남대학교	석사수료	현장조사 및 자료분석

## < 요약 문 >

### I. 서론

#### 1. 연구배경 및 목적

##### 가. 연구배경

- 1980년대 이후 연안의 난개발과 기후변화는 해양생태계를 훼손 및 교란 하여 해양 유용생물의 서식환경 악화.
- 해남군에 서식하는 다양한 유용생물은 점점 생산량이 감소하고 있으나, 이에 대한 정확한 원인 규명과 적절한 대응방안은 마련되지 못한 실정.
- 한편, 해남군 연안에 서식하는 유용생물(김, 바지락, 꼬막, 낙지 등)은 어업인의 주요한 소득자원이므로, 지속가능한 생산성을 유지하는 것이 매우 중요함.
- 따라서, 해남군 연안의 유용한 해양저서 생물 보존과 관리를 위하여 현재 해양생태계의 실태를 파악하고, 문제점을 도출하여 향후 대응방안을 수립하고자 함.

##### 나. 연구목적

- 본 연구의 기본적인 목적은 해남군의 유용 해양저서생물의 지속가능한 보존과 관리를 위한 서식환경 개선 및 복원계획을 수립하는 것임.
- 또한, ‘해양생태계 서식처 기능개선 및 복원사업’을 통해 해남군 유용생물자원에 대한 체계적인 보호와 관리를 위한 중장기 전략수립을 지원하고 정책 지지기반을 강화할 수 있는 근거자료를 확보하는 것임.

#### 2. 연구개요

##### 가. 과업명

“해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 연구용역”

##### 나. 과업기간

본 과업의 기간은 2020년 6월부터 2021년 2월까지(8개월)

##### 1) 과업 범위

###### 가) 공간적 범위

본 과업 지역의 공간적 범위는 해남군 권역 연안 전체(3개 권역으로 구분)이다. 1권역

황산/문내/화원권, 2권역 화산/현산/송지권, 3권역 북평/북일권 등으로 구분된다.

#### 나) 내용적 범위

- 해양수산 일반현황 및 변동 분석, 3권 권역에 대한 기초 해양조사
- 해양생태계 서식지 기능개선 복원 사업 기본계획
- 서식지 기능개선 복원사업을 위한 사업발굴 및 경제적 타당성 검토

## Ⅱ. 해남군 해양수산 일반현황

### 1. 해남군의 해양수산 일반현황

#### 가. 위치 및 면적

- 전남의 서남단에 돌출해 있는 해남은 서북쪽으로 뻗은 화원반도, 산이반도와 남쪽으로 뻗은 해남반도와 내륙부로 이루어져 동쪽을 강진만, 동북쪽을 영양군과 강진군, 동남쪽을 완도군과 접하고 있으며 서북쪽으로는 진도군과 목포시에 접하고 있음
- 해안선은 총연장이 317.53 km이며, 그중 도서 해안선은 55.2 km이고 도서수는 71개(유인도 9, 무인도 62)로 다도해를 형성하고 있어 수산업 등에 중요한 영향을 끼치고 있음
- 해남은 소백산맥의 지맥이 해남반도 끝까지 이어지면서 완만한 구릉지대를 형성하고 있으나 동북부지역에서는 두륜산, 흑석산 등이 있어 산악지대를 이루고 있으며 해남군의 중부 및 서남부는 평양지대로 간척지, 양식장, 염전 등이 이어짐

#### 나. 인구 현황

- 해남군 전체 법정 상으로 정해진 리는 177개이며, 행정상으로 정해진 리는 514개이며 총 세대수는 34,745세대, 인구수는 73,280명 그 중 남자는 36,119명(49.3%)이며, 여자는 37,161명으로(50.7%)를 차지(2018년 기준).

#### 다. 어가 및 어가인구

- 해남군 전체 2018년도 어가 수는 3,250가구 9,402명(어업종사자 7,134명)이며, 그중 전업은 954가구, 겸업은 2,296가구 등으로 집계됨
- 어가 인구 중 남자의 비중은 4,671명(49.7%), 여자의 비중은 4,731명(50.3%)로 한가구당 어가인구는 평균 3명으로 파악됨

#### 라. 어선 보유현황

- 해남군 전체의 어선보유현황을 살펴보면 2018년 통계로 동력선은 1,959척, 무동력선은 3척이 파악되었고 해남군 어선 중 1톤 미만 어선은 441척이며, 1~5톤 어선은 1,197척이고, 5~10톤 어선은 290척, 10~20톤 어선은 31척, 20~30톤 어선은 3척 등으로 집계됨

#### 마. 어장 면허

- 해남군 마을어장은 총 32개이며, 면적은 498.0 ha이다. 면허어장의 양식종류는 복합, 패류, 해조류이며, 복합은 22개, 621.0 ha, 패류는 161개, 1,805 ha, 해조류는 98개, 8,768 ha로써 소계 281개 11,194 ha
- 해남군 어장분포는 총 313개의 어장이 있으며, 면적은 11,692 ha

### 2. 최근 10년간 품종별 생산량 및 생산금액 변동

#### 가. 수산물 어획량 및 생산량

- 해남군 전체의 2018년도 수산물 총 어획량은 184,097톤(206,682,000천원)의 어획고로 파악되었으며, 그중 어류는 1,306톤(18,429,000천원), 패류는 2,425톤(63,644,000천원), 갑각류는 29톤(798,000천원), 연체동물은 105톤(1,290,000천원), 해조류는 179,634톤(111,836,000천원) 및 기타수산물은 598톤(10,685,000천원)이다. 2014년부터 2018년까지 어획량을 보면 어류 및 패류 등에 대한 어획량 보다는 해조류에 대한 어획량이 많은 걸로 파악됨
- 2014년 이후로 어류, 패류 및 갑각류 등의 어획량은 변동이 없으나, 연체동물의 어획량은 감소하고 해조류의 어획량은 증가하는 것으로 파악됨

#### 나. 수산물 가공품 생산량

- 해남군의 수산물 가공품 총 생산량을 파악한 결과 2014년에 수산물 가공품 생산고는 85,100톤(1,453,854천원)으로, 그 중 해조제품 생산량은 61,500톤(377,774천원), 냉동품 생산량은 18,400톤(958,471천원) 및 조미가공 생산량은 5,100톤(114,063천원)

#### 다. 수산자원 생산 현황

- 최근 몇 년간 김 양식 시설은 지속적인 수출확대와 단가상승 등의 영향으로 꾸준히 증가하고 있는 추세로, 18년에는 최초로 생산면적이 100만척을 초과하는 것으로 조사됨
- 김 생산시기는 10월~이듬해 5월까지 이루어지며, 특히 주 생산시기는 12월~이듬해

- 4월까지로 전체 생산량의 90%이상을 차지하며 12월말 생산 김을 초사리김(햇김), 4~5월 생산 김을 늦사리김이라고 구분함
- 주요 김 품종별로는 참김, 방사무늬김, 잇바디돌김 및 모무늬돌김 등이며 양식어가에 서 생산성이 높은 품종을 선호함에 따라 방사무늬김 등과 같은 일반김의 양식시설이 지속적으로 증가하는 추세임
  - 전국 김 생산현황은 생산면적은 2015년 76.7만책에서 2018년 101.8만책으로 급격히 증가하였으며, 생산량 역시 2015년 12,783만속에서 2018년 16,791만속으로 증가하는 경향을 나타냄
  - 김 생산지역은 전남(신안, 해남, 완도, 고흥, 진도 등) 79.6%, 경인 6.4%, 전북 5.3%, 충남 5.1% 및 부산 3.3% 순으로 조사됨
  - 전라남도 김 생산현황을 살펴보면, 2014년 299,906 M/T로 생산금액은 236,050,433천원을 보이며, 2015년 311,728 M/T로 생산금액은 252,676,657천원, 2016년 310,937 M/T로 생산금액은 341,354,219천원, 2017년 388,814 M/T로 생산금액은 467,048,327천원, 2018년 459,345 M/T로 생산금액은 477,572,489천원으로 나타남
  - 2014년 대비 2018년에는 약 65% 이상 생산량이 증가하였다. 2016년까지 약 300,000 M/T 수준의 생산량을 기록하였으나 2017년에 증가하기 시작하여 2018년에 최고의 생산량을 나타내었고 생산금액 역시 생산량과 함께 증가하여 2018년에 최고값을 나타냄
  - 해남군의 김(물김) 생산현황은 연평균 71,015톤으로 나타났으며, 2014년에 비해 급격히 증가하여 최근에는 약 90,000톤 이상의 생산량을 유지하고 있는 것으로 조사됨
  - 해남군의 2018년 김 생산량은 91,383톤으로 전년대비(2017년 95,140톤)감소한 것으로 나타남
  - 김 생산금액 역시 과거에 비해 증가하여, 연평균 71,304,943천원의 어획고를 올리고 있는 것으로 나타남
  - 해남군은 전국 김 생산량의 약 25%이상을 차지하고 있는 물김 주요 생산지이며, 전국에서 가장 많은 100개소 이상의 가공공장을 운영하고 있는 김 가공 산업의 주요 생산지역임
  - 해남군의 김 양식 면적은 총 9,611 ha이며, 12만5000여책을 시설해 물김을 생산하는 것으로 알려짐

### Ⅲ. 해남군 해양환경 변동조사

#### 1. 최근 10년간의 해양환경 변동양상

##### 가. 수질환경 변동양상

- 수질환경 변동양상을 파악하기 위하여 해양환경관리공단에서 매년 분기별 조사 중인 해양환경측정망 서남해역생태구 연안정점에서 각 권역을 대표할 수 있는 정점을 선택하여 10년간(2010~2019년) 자료를 참고하여 조사함

##### 나. 갯벌환경 조사(지온, 저서생물군집 분석) 현장 및 문헌조사

###### 1) 지온조사

- 본 과업에서는 기상청 기상자료개방포털(data.kma.go.kr/)를 바탕으로 해남군 관내 지온과 기온에 대하여 분석함
- 조사 결과 기온은 평균 16.25℃로 나타났으며, -2.0~28.5℃로 나타남
- 지온 조사 결과 평균 15.63℃로 나타났으며, -1.3~36.0℃로 나타남
- 조사결과 기온에 비해 지온의 평균 온도가 낮았으며, 최고 측정 값에서 지온측정결과에서 월등히 높은 결과 값을 나타냄.

###### 2) 저서생물군집분석

- 조사기간 동안 채집된 저서생물의 종조성 및 서식밀도에 따른 정점간 군집분석을 실시함
- 유사도 및 MDS분석 결과 유사도 50.0% 수준으로 구분하여 일부 정점에서는 독립된 그룹을 형성하는 것으로 나타남
- 정점 1(화봉)과 3(징의)은 A그룹으로 구분되며, 정점 2(양정)와 6(학가)은 유사도 40.0% 수준에서 그룹을 형성하는 것으로 나타났으며, 정점 4(구성)와 7(남성)은 독립된 그룹으로 형성하고 있는 것으로 나타남

##### 다. 저서생물 군집

- 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위하여 대상권역에 대하여 마을어장 등 갯벌에 서식하는 생물상을 파악하기 위하여 2019년 9월에 조사를 실시
- 조사방법은 3개권역, 권역당 어촌계를 선정하여 총 8개 정점에 대하여 조사를 실시
- 조사 기간 동안 채집된 권역별 저서생물은 평균 10종, 65개체가 출현하는 것으로 나타남
- 조사 기간 동안 연체동물(Mollusca)이 33종으로 68.75%로 가장 높은 것으로 나타났

으며, 다음으로 절지동물(Arthropoda) 8종 16.67%, 환형동물(Annelids) 5종 10.41%, 기타 순으로 나타남

### 1) 출현종 개체수

- 조사정점별 출현한 저서동물의 개체수(inds./m<sup>2</sup>) 분석 결과 총 523 inds./m<sup>2</sup>로 나타났으며, 1권역 127 inds./m<sup>2</sup>, 2권역 191 inds./m<sup>2</sup>, 3권역 205 inds./m<sup>2</sup>가 출현함

### 2) 출현종 생체량

- 조사정점별 출현한 저서동물 생체량 분석 결과 총 1,466.07 gWWt/m<sup>2</sup>이며, 1권역 33.23 gWWt/m<sup>2</sup>, 2권역 372.89 gWWt/m<sup>2</sup>, 3권역 1,059.95 gWWt/m<sup>2</sup>으로 나타남

### 3) 생태지수

- 종다양도 지수는 평균 1.908로 나타났으며, 정점 5(두모)에서 1.199로 가장 낮은 값을 나타내었고 정점 7(남성)에서 2.383으로 조사기간 동안 가장 높은 값을 나타냄
- 균등도 지수는 평균 0.820으로 나타났으며, 정점 5(두모)에서 0.669로 가장 낮은 값을 나타내었고 정점 2(양정)에서 0.884로 조사기간 동안 가장 높은 값을 나타냄
- 풍부도 지수는 평균 2.340으로 나타났으며, 정점 5(두모)에서 1.456으로 가장 낮은 값을 나타내었고 정점 6(학가)에서 3.597로 조사기간 동안 가장 높은 값을 나타냄

## 2. 주요 유용생물자원의 생산량 변동 분석

### 가. 해남군 수협 위판자료 분석(품종별 위판량, 위판금액 등)

- 해남군 수산물 생산소득 자료를 분석한 결과 전체 183,991.7톤으로 나타났으며, 총 소득은 205,392백만원으로 나타남
- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업과 연계할수 있는 패류 생산량은 총 2,452톤으로 나타났으며, 이중 양식은 2,185톤으로 조사됨
- 이중 전복이 1,645톤으로 전체 67.84%차지하는 것으로 나타났으며, 꼬막 310톤(12.78%), 바지락 250톤(10.31%), 굴 220톤(9.07%)를 차지하는 것으로 나타남

### 나. 어업인 인식도 설문조사 분석

#### 1) 화봉어촌계

- 화봉어촌계 탐문조사 결과 주요 수확 품종으로는 바지락이며, 연간 매우 소량으로 1ton이하로 채취되며 바지락의 연간 소득은 약 1억원 미만 정도이고 어장내의 바지락의 서식량이 지속적으로 감소하는 추세



- 화봉어촌계 내 양식장 현황은 전복 양식장 5 ha, 다시마 양식장 5 ha로 분포되어 있으며 대부분 비계통 판매
- 화봉어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 잡석 제거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망

## 2) 양정어촌계

- 양정어촌계 탐문조사 결과 주요 수확 품종으로는 게, 꼬막, 낙지이며, 연간 약 6 ton 정도를 생산
- 꼬막의 연간 소득은 약 3천만원 정도이며, 양정어촌계 내 양식장 현황은 꼬막(게, 낙지) 양식장 36.85 ha, 김 양식장 52 ha, 전복 다시마 양식장 20 ha등이 있으며 총 108.85 ha로 양식장이 분포
- 양정어촌계에서는 어장 내 꼬막 종자를 겨울철(11~12월)에 살포하기를 희망

## 3) 정의어촌계

- 정의어촌계 탐문조사 결과 주요 수확 품종으로는 참꼬막 및 새꼬막이며, 연간 약 5ton정도 생산
- 정의어촌계의 갯벌은 어촌계 내 인력이 부족하여 패류 생산이 어려운 실정이며, 타 지역에 꼬막 양식장을 대여하는 방식으로 운영
- 정의어촌계에서는 어장 내 꼬막 종자 살포를 봄, 가을철(3~4월, 9~10월)에 사업을 하기를 희망

## 4) 구성어촌계

- 구성어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 꼬막 및 바지락이며, 연간 약 7 ton정도 생산
- 꼬막 및 바지락의 연간 소득은 약 4~5천만원 정도이며, 구성어촌계 내 양식장 현황은 바지락 양식장 9.99 ha, 꼬막 양식장 10.0 ha로 분포
- 양식장은 어촌계 내에서 공동 관리를 통해 운영되고 있으며, 태풍시 강한 파랑으로 인한 흐름이 어장 퇴적환경을 변화 시켜 예전에는 바지락, 개조개 등이 많이 수확되었지만 현재는 거의 수확되지 않는 실정
- 구성어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 잡석 제거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망

## 5) 두모어촌계

- 두모어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 꼬막, 바지락, 석화이며 연간 약 2 ton

정도 생산

- 방조제에서의 담수 유입으로 인하여 투석식 굴양식, 석화 등의 패류 소득이 감소하고 있는 실정이고 꼬막과 바지락의 연간 소득은 약 3~4천원 정도이며, 두모어촌계 내 양식장 현황은 바닥시 굴 양식장 29.77 ha로 분포
- 두모어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 투석식 굴 양식장 잡석 제거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망

#### 6) 학가어촌계

- 학가어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 꼬막, 바지락 및 굴이며, 꼬막은 1년전 부터 거의 수확이 되지 않고 있는 실정
- 바지락 및 굴은 연간 약 1 ton정도 생산한다. 바지락 및 굴의 연간 소득은 약 3천 만원 정도이며, 학가어촌계 내 양식장 현황은 꼬막 양식장 24.99 ha, 굴 양식장 9.98 ha, 김 양식장 434 ha로 분포
- 학가어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 투석식 굴 양식장 잡석 제거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망

#### 7) 남성어촌계

- 남성어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 바지락이며, 연간 약 1ton 이하로 생산 하며 연간 소득은 약 3천만원 정도이며, 남성어촌계 내 양식장 현황은 해조류, 패 류 양식장 15.44 ha, 미역 및 다시마 양식장 40 ha, 전복 양식장 12 ha로 분포되
- 남성어촌계에서는 어장 내 해삼 종자양식을 가을철인 9~11월에 사업을 하기를 희망

#### 8) 내성어촌계

- 내성어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 꼬막 및 바지락이며, 연간 약 10 ton정 도 생산
- 꼬막 및 바지락의 연간 소득은 약 0.9~1억원 정도이며, 내성어촌계 내 양식장 현 황은 바지락 양식장 14.02 ha, 꼬막 양식장 37.98 ha로 분포
- 내성어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 투석식 굴 양식장 잡석 제 거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망

### 3. 현황 파악 및 여건 진단 후 기본계획 수립 시사점 도출

#### 가. 해양환경 변화에 따른 해양생태계 서식지 복원계획 수립에 필요한 근거 확보

- 「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」은 해양생태계를 인위적인 훼손으로부터 보호하고, 해양생물다양성을 보전하여 해양생물자원의 지속가능한 이용을 도모하는 등 해양생태계를 종합적이고 체계적으로 보전·관리함으로써 국민의 삶의 질을 높이고 해양자산을 보호함을 목적
- 「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」 제9조(해양생태계보전·관리기본계획의 수립)는 해양생태계 서식지 복원계획 수립의 법적 근간이 됨
- 또한, 「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」 제46조 및 동법 시행령 제23조 등은 해양생태계의 복원에 대한 법적 근거를 제공하고 있으며, 해양생태계의 복원에 포함되어야 할 사항 등을 규정

#### 나. 시사점 도출, 갯벌관리구역 지정 등

##### 1) 국외사례

- 네덜란드, 독일, 덴마크 와덴해
- 홍콩 마이포 자연보호지구
- 홍콩 마이포 습지공원
- 필리핀 푸에르토 프린세사 지하강 국립공원
- 일본 가가와현 나오시마섬

##### 2) 국내사례

- 전남 순천 순천만 국가정원

##### 3) 계획 및 사업적 측면

- 습지 복원과 난개발 방지, 동식물 보호 등 지속가능한 생태계 보호를 위한 노력
- 친환경적 건축물로 자연순응형 계획 및 차별화 전략

##### 4) 운영 및 관리적 측면

- 공동협력체계 및 민관협력 운영체계 구축
- 보호지역에 대한 일일 방문객 제한 등 생태계 보호를 위한 노력

##### 5) 지역경제 활성화 측면

- 일자리 창출 및 지역경제 활성화

## IV. 3개 권역 기초 해양환경 조사

### 1. 연안 수질

- 연안수질환경을 정량적으로 조사하기 위하여 조사해역인 해남군 1권역(화원면/문내면/황산면), 2권역(화산면/현산면/송지면) 및 3권역(북평면/북일면) 인근해역을 대상으로 8개 정점에서 조사를 실시
- 8개 정점을 대상으로 수질측정기 YSI 장비를 사용하여 수온, 염분, 용존산소(DO), 수소이온농도지수(pH), 투명도를 표층과 저층에서 조사
- 조사결과 수온 평균 23.50℃, 염분 31.23psu, pH 8.11, 용존산소 5.0%로 나타남

#### 가. 수질 분석결과

- 조사결과 아질산 질소는 평균 14.9  $\mu\text{g/L}$ , 질산 질소는 평균 70.4  $\mu\text{g/L}$ , 암모니아 질소는 평균 30.6  $\mu\text{g/L}$ , 용존무기질소는 평균 115.9  $\mu\text{g/L}$ , 용존무기인은 평균 15.5  $\mu\text{g/L}$ , 규산 규소는 평균 1,042.5  $\mu\text{g/L}$  및 화학적산소요구량은 평균 1.46 mg/L 등으로 나타남

### 2. 갯벌 환경

- 갯벌 환경을 정량적으로 조사하기 위하여 조사해역인 해남군 1권역(화원면/문내면/황산면), 2권역(화산면/현산면/송지면) 및 3권역(북평면/북일면) 인근해역을 대상으로 8개 정점에서 조사를 실시
- 채취한 표층퇴적물 실험실로 옮겨 입도를 분석하여, 퇴적물 조성비, 평균입도, 분급도, 왜도, 첨도를 분석하였으며, 퇴적물 일반분석을 통하여 함수율, 강열감량(IL), 퇴적물 화학적산소요구량(퇴적물 COD), 산화발성황화물(AVS) 및 총유기탄소(TOC) 등을 조사
- 자갈의 함량은 평균 1.0%, 모래의 함량은 평균 10.07%, Silt의 함량은 평균 79.67%, Clay의 함량은 평균 9.27%를 나타내었으며, 평균입도는 평균 5.92  $\phi$ , 분급도는 평균 1.26  $\phi$ , 왜도는 평균 -0.17 및 첨도는 평균 1.75 등으로 파악됨
- 함수율은 평균 35.48%, IL(강열감량)은 평균 3.61%, 퇴적물 COD(화학적산소요구량)은 평균 7,058.27  $\text{mgO}_2/\text{kg.dry}$ , AVS(산화발성황화물)은 평균 0.0081  $\text{mgS/g.dry}$  및 TOC(총유기탄소)는 평균 0.847% 등을 나타내었으며, 퇴적물 CIET(부영양화정화지수)는 평균 2 로 파악되었다.

## V. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 기본계획 수립

### 1. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 방향

- 2021년부터 2025년까지 5개년 사업으로 추진될 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 조간대와 조하대의 생물활동 공간을 복합적으로 활용할 수 있는 갯벌 패류 산란장 조성 모델로 자원회복과 어업인의 소득을 동시에 달성할 수 있는 차별화된 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 모델을 필요로 하고 있음
- 기존의 자원조성사업은 대부분의 사업이 바다에 인공어초 설치, 종자방류 등으로 이루어지고 있으나, 전국 전체 갯벌면적 2,487.2 km<sup>2</sup> 중에서 전남이 전국의 약 42%인 1,044 km<sup>2</sup>의 면적을 차지하고 있다(인천·경기 35.2%, 충남 14.3%, 전북 4.8%, 경남·부산이 3.7%). 이와 같이 전남의 갯벌지역에서는 주로 패류(바지락, (참)꼬막, 새꼬막, 굴, 가리맛조개 등)가 주요 생산 품종으로 갯벌의 효율적인 활용과 개발을 위하여 신개념 조성 기술이 보급되어 갯벌을 터전으로 하는 어촌계 어업인들의 새로운 부가산업으로 정착이 필요한 시기
- 해남해역의 조간대 및 천해에는 과거 다양한 생물상과 함께 생산력이 높은 곳으로 바지락, 꼬막, 참굴 등 갯벌자원이 풍부한 해역이었으나 최근 해양환경의 변화와 무분별한 간척사업, 불법어업 등으로 인하여 수산 자원량이 급격히 감소하고 있는 실정이다. 바지락의 생산량이 감소하면서 유희 바지락어장이 생겨나고 이곳에서 새로운 어종인 주꾸미가 많이 어획되어 새로운 소득원으로 작용하고 있다. 따라서 갯벌패류 자원증대사업과 고부가가치 자원조성사업이 함께 이루어지고 연안 어업인의 소득 증대와 직결되는 연안바다목장 조성을 위해 갯벌(조간대) 개발과 생산성 증대에 역점으로 두고 천해(조하대)를 개발하여야 한다. 특히 어업인구의 고령화에 따라 적은 노동력으로 소득을 올릴 수 있는 사업에 역점을 두어 추진하는 것이 바람직함
- 기존의 조성된 바다목장 사업에 대한 현장에서 느끼는 어업인의 애로사항은 인공어초 등에 의한 자원조성 개념만으로는 어촌의 소득원 확보가 어렵다는 현실여건에 따라 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 천해의 갯벌을 활용하여 자원조성의 기능을 유지하면서도 어업인의 소득을 함께 올릴 수 있는 방향으로 추진해주도록 요구함

### 가. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 유형 선정

- 기존의 자원조성을 증대 시키는 효율적인 관리방안의 주는 바다목장 형태로서, 주

된 유형을 보면 국가에서 시행 중인 시범바다목장의 경우 어업형(통영), 다도해형(여수), 갯벌형(태안), 관광체험형(제주, 울진)으로 개발되었으며, 각 지자체에서 수행 중인 연안바다목장도 연안어촌형, 도서형, 도시근교형, 낚시형, 해양관광형 등 지역별로 특성화하여 운영 중에 있음

- 따라서 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 유형은 갯벌을 활용한 자연환경적인 여건과 사회 경제적인 부분을 검토한 결과, 해역 특성에 맞는 “갯벌형” 자원조성사업으로 추진하는 것이 타당한 것으로 검토됨
- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 대상생물로 바지락, 해삼, 꼬막 등이며, 그 외에 해남연안의 저질 환경과 생물학적 특성을 고려한 해삼이 대상종이 될 수 있을 것으로 판단됨

#### 나. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 설계 개념

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 기존의 국가 대형 시범바다목장 사업이 추구하는 순수한 자원회복 개념을 바탕으로 하여 자원증식에 필요한 패류 모패 자원 공급 기능을 가진 기술을 도입하여 패류 자원감소로 어려움을 겪고 있는 도서지역 어업인의 소득향상과 자원회복정책을 동시에 해소할 수 있도록 설계
- 해남군 해역의 특성을 활용한 해삼 자원조성을 위한 은신처, 산란처를 확보를 위한 어초 설치 등 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 연안과 갯벌을 연계시켜 지속가능한 생산성과 자원회복을 극대화 시킬 수 있는 전략수립이 필요
- 예산의 효율적인 이용과 수산자원 생산성 증대의 목적을 달성할 수 있는 방안이 함께 수립되어야 함
- 종자방류 사업은 지자체 지원사업에 의해 매년 일부 어촌계를 대상으로 순환적으로 종자방류 사업을 실시하고 있어 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 일부는 이들 사업과의 중복성 문제가 대두될 수 있음
- 현재 지방자치단체에서 시행하고 있는 특정 품종에 대한 종자방류사업은 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업과 별도로 함
- 이를 위해서는 각 지방자치단체에서 시행하고 있는 일부 어촌계에 대한 산발적인 종자방류 사업을 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 지역의 재생산 기능이 정착될 때까지 집중 지원을 통해 자원회복을 유도해나가는 것이 바람직 함

## 2. 사업추진 전략

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 전략체계도

### 가. 사업 단계별 추진계획

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 2021년부터 2025년까지 단계별로 추진할 계획
- 복원사업 사업비에 대한 추진계획은 해남군 조성해역 총사업비에 연도별로 확보 가능한 예산규모를 기초로 하여 5개년 간 연차별로 투자하도록 수립
- 사업분야별 투자계획은 갯벌 패류 자원증대분야와 고부가가치 자원조성 등 자원조성분야, 모니터링을 통한 관리체계 강화분야(모니터링 및 경제성분석)로 구분하여 연차별 투자규모를 결정하였으며, 갯벌 패류 자원증대와 고부가가치 자원 조성에 집중적으로 투자하여 바다목장 조성해역의 기반을 구축

## 3. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 추진방안

### 가. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 수산자원조성

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 대상지의 갯벌 적지 총면적은 각 어촌계별 마을어장(해조류, 패류, 기타)을 기준으로 275.92 ha로 나타났으며, 그 중 1단계(국가+해남군, 50억원) 개발사업 시행 면적은 114.65 ha로 2021년부터 2025년까지 연차적으로 개발될 계획

### 나. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 갯벌패류 자원증대사업

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 갯벌 패류 자원증대로 바지락 서식장 개선 및 자원조성과 꼬막 자원조성으로 나누어짐
- 바지락 서식장 조성사업은 1차년에 실시설계를 통하여 매년 3개 어촌계에 1~2 ha를 개간사업과 바지락 자원조성, 세죽장 및 체험학습장 시설 등으로 추진하여 5차년까지 총 3개어촌계 0.75 ha를 조성할 계획이다. 바지락 서식장 조성은 2021년 실시설계와 서식장 타당성 검토를 통하여 2021년부터 4 ha씩 매년 4억원씩 조성될 예정이며, 세죽장, 바지락 살포와 체험할 수 있는 장소를 함께 조성할 예정

#### 1) 바지락 서식장 조성

- 바지락 서식장 및 자원조성(안)은 화원면 화봉, 화산면 구성, 북일면 내동 어촌계를 대상으로 (안)을 수립하였으며, 면허면적은 화원면 화봉 6.0 ha, 화산면 구성 9.99 ha, 북일면 내동 어촌계 7.0 ha로 총 면적은 22.99 ha



- 적지면적은 화원면 화봉 4.0 ha, 화산면 구성 4.0 ha, 북일면 내동 어촌계 4.0 ha로 총 면적은 12.0 ha

## 2) 해삼 자원조성

- 해삼 자원조성은 북평면 남성 해역을 대상으로 자연암반과 잘피숲이 조성되어 있는 곳을 우선으로 매년 방류 할 계획이며, 마을어장 2048(28.14 ha) 내에 조성할 계획이며 적지구역은 2구역 각각 4.0 ha로 총 8.0 ha이다. 해삼 종자방류는 적지구역내 2개소에서 방류할 계획

## 3) 꼬막 자원조성

- 꼬막 자원조성 위치는 문내면 양정, 황산면 징의, 현산면 두모, 송지면 학가 4개 어촌계 해역으로 각 대상면적은 18.64 ha, 20.0 ha, 9.99 ha, 14.98 ha로 총 63.61 ha
- 적지면적은 문내면 양정 4.0 ha, 황산면 징의 4.0 ha, 현산면 두모 4.0 ha, 송지면 학가 4.0 ha로 총 16.0 ha이다. 마을어장안에 속하여 있으나 면허어장은 피하였으며, 퇴적물 층이 사니질로 꼬막의 모래가 발견되는 지역으로 조간대에 위치하고 있어 (참)꼬막 서식처로는 적지로 판단됨

## 다. 모니터링을 통한 관리체계 강화

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 착수하게 되면 본사업 전 조성예정 지역의 기초정보 구축과 사업 후 변화양상 파악과 대상종(패류)에 대한 퇴적환경 조사(노출시간, 표층퇴적물 입도 등)
- 대상종에 대한 서식밀도를 조사하여 항목별로 공간분포도 등을 위하여 사전기초조사(해역의 대상종에 대한 현존량 조사)와 수질환경 조사, 퇴적환경 조사, 물리환경 조사, 자원생물조사, 먹이생물조사 등을 수행할 예정이며, 2년차부터 5년차까지는 수질환경조사, 퇴적환경 조사, 물리환경 조사, 자원생물(바지락, 꼬막, 해삼) 조사, 먹이생물 조사를 수행할 계획
- 1년차부터 5년차까지 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 수행내용과 모니터링, 설문조사 등을 통하여 현황을 분석하고, 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성해역에 대한 수산자원 증감분석, 직·간접 경제성분석, 개선방안을 제시 등을 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성해역에 대한 경제성 분석을 수행할 계획.



#### 라. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성 종합(안)

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 예정지 내에는 마을어장 3개와 면허어장 16개가 존재
- 갯벌 바지락 서식장 조성은 3개(화원면 화봉 6.0 ha, 화산면 구성 9.9 ha, 북일면 내동 7.0 ha), 갯벌 꼬막 서식장 조성은 4개(문내면 양정 18.64 ha, 황산면 정의 20.0ha, 현산면 두모 9.99 ha, 송지면 학가 14.98 ha), 해삼 자원조성(남성: 28.14 ha)를 계획
- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 갯벌을 활용한 수산자원조성이며, 유휴지 갯벌 및 마을어장, 면허어장 미활용 되고 있는 갯벌자원을 인공적으로 개선하고 자연화적으로 조성하는 것이 목적이며, 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 갯벌 모델 구상(안)

## VI. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 사업발굴

### 1. 사업추진 논리 개발

#### 가. 해남군 연안어장(갯벌 포함) 내 서식처 복원 확대 및 수산자원량 증대사업 추진 위한 논리 개발

- 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 방류사업에 지원이 주어질 경우 어민들이 그 비용을 부담하는 것은 아니므로 방류사업으로 인해 얻어지는 소득은 비용의 공제 없이 그대로 어민들이 얻을 수 있는 직접적인 소득이 됨
- 이러한 소득은 자원의 재가입까지 고려하면 훨씬 더 커지게 되며, 다음의 민감도 분석에서 보듯이 채포율의 증가, 종묘가격의 하락, 꼬막의 판매가격의 상승이 있게 되면 소득 증대 효과는 훨씬 더 커지게 됨
- 본 사업으로 주민들이 간접적으로 얻을 수 있는 경제적 이득은 본 사업의 결과로 얻어지는 자원을 먹거리로 하는 요식업에서 창출되는 소득과 고용 등이라고 할 수 있음
- 꼬막과 조개가 요식업의 영업을 위해 주 식재료로 사용하는 다른 지역의 사례를 보면 다음과 같다. 꼬막의 경우에는 벌교읍 장암리와 대포리 일대에서 양식이 이루어지고 있고 그에 따라 벌교읍을 중심으로 꼬막을 주 식재료로 사용하는 요식업체들의 영업이 이루어지고 있다. 바지락의 경우에는 갯벌이 있는 보성만 내부에서 생산되어 장흥반도를 시작으로 보성만을 따라 요식업에 종사하는 업체들에서 주 식재료로 사용되고 있음

- 또는 다른 지역에서처럼 꼬막을 주제로 하는 축제를 개최하거나 꼬막의 채취를 경험할 수 있는 체험 장소를 운영하여 구매력을 가진 관광객을 유치함으로써 추가적인 관광소득을 얻을 수도 있다. 꼬막으로 축제를 열거나 체험장을 제공하는 장흥이나 별교 등과 같은 지역을 벤치마킹하여 관광객 유치를 도모한다면 꼬막으로부터 추가 수익을 얻을 수 있을 것으로 보임
- 해남의 경우에는 특산물인 김, 전복이 양식업이 중심이 되어 꼬막이나 바지락 등의 양식에는 김, 전복의 양식에 주어지는 만큼의 관심이 주어지지 않고 있다. 해남의 경우 김, 전복이라는 특산물에 집중하여 특화와 규모의 경제라는 이득을 얻는 것은 좋으나, 현재처럼 김, 전복의 공급과잉과 소비의 경색이 발생하는 경우 김, 전복 산업 전체가 위기에 처할 수도 있으므로 단일의 자원에 의존하지 않고 다른 자원의 양식에도 투자하여 자원 생산의 포트폴리오를 다양하게 하는 것이 필요하다. 이러한 의미에서 갯벌 패류 자원 조성을 목적으로 하는 본 사업은 소득 창출 자원의 다양화라는 측면에서 매우 유용하다고 할 수 있음

#### 나. 복원사업 시행에 따른 정책, 환경 및 경제적 효과 제시

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 통한 파급효과는 크게 복원을 통한 경제적 가치 증대와 어업기반시설 및 소득증대시설 조성으로 인한 사회문화 및 정책적 파급효과로 구분할 수 있음
- 경제적 파급효과는 갯벌 패류 및 고부가가치 품종의 증가를 경제적 가치로 환산하여 그 파급효과를 정량적으로 분석함
- 사회문화 및 정책적 파급효과는 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 활성화를 통하여 발생 할 수 있는 다양한 사회문화적 파급효과를 정성적으로 분석함

##### 1) 경제적 효과

- 2013년 연안습지 기초조사(해양수산부, 2014)를 살펴보면 갯벌 가치를 수산물 생산 가치, 수질정화가치, 여가가치(심미적), 서식지 제공기능, 재해방지기능, 보전가치 등으로 구분하여 그 가치를 추정하고 있음
- 이에 따른 경제적 가치를 물가상승률을 고려하여 2020년 기준으로 환산하여 복원사업 대상지에 적용하여 경제적 가치를 구함
- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 대상지 중 갯벌 기능개선 복원면적은 총 28 ha로 파악되었으며, 경제적 가치를 환산할 경우 연간 약 28억원의 경제적 가치가 발생되는 것으로 추정됨

## 2) 생태적 가치 증진 효과

- 갯벌 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 통한 경제적 가치뿐만 아니라 생태 환경 개선으로 인하여 생물다양성의 증대 및 기후변화 저감 효과가 기대됨
- 현재 폐양어장과 휴어장은 방치되어 있어 경관상의 문제가 있을 뿐만 아니라 생태 환경이 과거에 비해 점차 단순화됨
- 갯벌 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업갯벌 복원을 통하여 저서생물이 증대되고 이로 인해 부가적으로 어류 및 조류의 증가 등 생물다양성 증가될 것으로 기대됨

## 3) 사회문화 및 정책적 효과

- 현재 복원사업 대상지역은 관광지에서 제외된 지역적 특성으로 인해 접근성이 떨어지고 기반시설이 정비되어 있지 않아 관광객의 방문이 많지 않은 실정
- 하지만 인간의 간섭이 적어 자연환경을 그대로 보전하고 있으며, 갯벌 기능개선 복원사업을 통하여 체험형 관광이 활성화될 수 있을 것으로 기대됨
- 현재 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 등으로 인해 연간 방문객이 8,000명(1개소 약 1,000명) 수준으로 증가할 수 있을 것으로 예상되며, 이로 인한 관광소득(1인당 관광소비금액 15.3만원 적용)은 연간 12억2천4백만원으로 예상됨
- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 대상지에 거주하고 있는 주민들은 대부분 어업에 종사하고 있고 생활여건에 보통 정도의 만족도를 가지고 생활하고 있으며, 정주의지가 높은 것으로 조사되었지만 점차 어획량이 줄어들고 있어 소득에 대한 걱정이 증가
- 복원사업 대상지역의 생활환경을 개선하기 위해서는 과거 소득의 대부분이 어업활동에 치중된 개발에서 벗어나 관광산업과 같은 새로운 소득자원을 발굴하여 어민의 소득창출을 도모
- 본 대상지와 같은 어촌에서는 인구 규모에 맞게 별도의 생활환경개선사업, 소득창출사업 등을 발굴하여 이를 통해 지역 생활환경 개발 패러다임에 맞는 환경 계획의 수립이 요망
- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 통하여 다각적인 체험형 관광환경을 지속적으로 구축해 나간다면 주변 지역의 생활환경은 크게 개선될 것으로 판단

## 다. 중앙부처 차원의 사업지원 및 연계 가능사업 발굴 및 제안

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 해양수산부의 바다목장 사업과 연계하여 중앙부처 차원의 사업지원 및 연계 가능사업
- 연안바다목장의 사업신청단계는 해양수산부에서 사업시행지침 시달, 사업규모 시달

- 및 예산확보를 하며, 지자체에서는 “연안바다목장 기본계획” 연구용역 의뢰 및 지방비 투입계획을 수립하고 공단에서는 “연안바다목장 기본계획” 연구용역을 수행
- 사업자 선정은 해양수산부에서 사업자를 결정하고, 지자체에서는 사업 후보지 결정 및 사업신청을 하며, 공단에서는 기술검토의견서를 제시한다. 세부계획수립 및 시행, 자금 배정 단계에서는 해양수산부에서는 사업비를 공단의 민간자본보조로 편성하고, 지자체에서는 사업비를 공기관 대행사업비로 편성하여 공단에 의뢰한다. 공단에서는 사업 수행 및 사업 완료 후 조성해역을 지자체에 이관한다. 이행점검 단계로는 해양수산부에서는 점검 및 평가를 담당하고, 지자체에서는 수산자원관리수면 지정 및 관리, 이용규정 마련, 어업인 동의를 거쳐 해양수산부에 승인 요청한다. 공단에서는 사업실적보고서를 해양수산부장관과 지자체에 보고
  - 따라서 본 연구에서는 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 갯벌형 바다목장의 사업과 연계하여 진행하면 상당한 시너지 효과를 볼 수 있을 것으로 사료

## VII. 경제적 타당성 검토

### 1. 복원사업 방법 및 규모 예측

#### 가. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 최적 방법 및 소요예산 제시

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 기본사업비는 총 규모 50억원(국비 25억원, 지방비 25억원)으로 2021년부터 2025년(5개년 사업)까지 연차별로 투자
- 기본사업비(50억원)의 사업별 투자계획은 조간대의 경우 바지락 등의 자원조성 seed bank 시설, 조간대·조하대 중간수역의 해삼 seed bank 시설투자에 역점을 둠
- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 성과 평가는 자율공동체 등 8개 어촌계원 모두가 실시간으로 확인할 수 있는 사업의 경제성과 실용성 제고에 역점을 두어 사업비를 배정
- 특히 향후, 기본사업비(50억원)만으로는 추진이 어려운 해남 지역의 고부가가치 수산물의 어획부진 및 고령화에 따른 항구적 소득원 확보를 위한 생산된 수산물의 부가가치 향상을 위한 수산물 가공시설 및 전시판매장 시설 등은 해남군 자체사업으로 추진

#### 나. 품종별 국내 공급체계를 고려한 규모 예측

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 연차별 투자계획은 2021년부터 2025년까지 매년 10억원(국비 5억원, 지방비 5억원)씩 50억원이 투입

#### 다. 연차별 사업추진

- 1차년도는 바지락 서식장 조성 실시설계(1.5억원), 꼬막 자원조성(5.0억원), 해삼 자원조성(2.0억원), 복원사업 모니터링(1.5억원) 등으로 총 10억원의 사업비가 투입될 계획
- 2차년도는 바지락 서식장 및 자원조성(6.5억원), 해삼 자원조성(2.0억), 복원사업 모니터링(1.5억원) 등으로 총 10억원이 투입될 계획
- 3차년도는 바지락 서식장 및 자원조성(6.5억원), 해삼 자원조성(2.0억원), 복원사업 모니터링(1.5억원) 등으로 총 10억원의 사업비가 투입될 계획
- 4차년도는 바지락 서식장 및 자원조성(6.5억원), 해삼 자원조성(2.0억원), 복원사업 모니터링(1.5억원) 등으로 총 10억원의 사업비가 투입될 계획
- 5차년도는 바지락 서식장 및 자원조성(6.5억원), 해삼 자원조성(1.5억원), 복원사업 모니터링·경제성 분석(2.0억원) 등으로 총 10억원의 사업비가 투입될 계획

## 2. 경제적 파급효과 및 편익 추정

#### 가. 복원사업의 경제성 및 경제적 파급효과 분석

- 갯벌패류 자원증대의 경우 사업 첫해연도부터 마지막 5차년도까지 총 2,750백만원이 투입되어 바지락 서식장 및 바지락 자원조성
- 고부가가치 자원조성으로는 사업 1년차에는 꼬막 자원조성으로 500백만원을 투입하고, 해삼 자원조성으로 5년에 걸쳐 950백만원을 투입하여 총 1,450백만원이 투입
- 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 조성효과를 극대화하고 효과적으로 관리하기 위해 매년 150백만원을 투입하여 모니터링 사업을 실시하고, 사업 마지막 해인 5차년에 경제성 분석을 위해 각각 50백만원이 투자될 계획
- 모니터링과 경제성 분석 비용은 경제성 분석 시 회수 불가능한 매몰비용(sunk cost)으로 처리된다.

#### 나. 복원사업 추진에 따른 비용과 편익 추정

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 경제효과를 평가기 위하여 순현재가치(NPV), 편익비용분석(B/C분석), 그리고 내부수익률(IRR)을 중심으로 분석
- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 갯벌패류 자원증대를 위해 바지락 서식장 및 조성사업은 바지락 유생 확산 및 서식공간 확보를 위해 실시되는 환경개선사업으로, 태안 시범바다목장 사례를 참고하여 패류어장 환경조성을 통한 생산력 증대도도 효과를 측정

#### 가) 고부가가치 자원조성

- 해삼 서식장 조성사업은 총 9.5억 원이 투자되는 사업으로 5개년에 걸쳐 종자방류를 할 예정
- 해삼 seedbank 조성 시 24개월 생산기준, 재포율 60%로 수익률이 30.61%로 조사되어 이를 적용하여 해삼단지 조성의 경제적 효과를 추정
- 서식장 조성 후 해삼 종자를 방류하여 자원조성사업을 실시할 예정이다. 자원조성사업의 경우 종자별 방류량, 생존율, 표준체장, 어획률, 판매가격 등을 고려하여 방류사업의 편익을 추정
- 해삼의 경우 수확시의 체중은 200 g, 재포율은 60%, 가격은 2015년의 가격과 소비자 물가지수를 고려하여 22,000원/kg으로 하고 2년 양성 후 4년간 효과가 지속되는 것으로 적용
- 꼬막 자원조성은 종자를 방류하여 자원조성사업을 실시할 예정이다. 자원조성사업의 경우 종자별 방류량, 생존율, 표준체장, 어획률, 판매가격 등을 고려하여 방류사업의 편익을 추정
- 꼬막의 경우 사업의 1차년도에만 방류하고 재포율은 60%, 가격은 kg당 꼬막 평균 가격인 4,500원을 적용. 생산가능 시기는 3년 양성 후 4년 차에 어획하는 것으로 하였음
- 바지락의 경우 재포율은 60%, 가격은 kg당 3,200원, 생육기간은 2년을 적용하였음

#### 다. 복원사업 추진에 따른 파급효과 검토

- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 현금흐름 추정결과를 보여준다. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위해 2021년부터 2025년까지 5개년에 걸쳐 50억 원이 투입되면 2023년부터 2027년까지 편익이 발생
- 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 경제성 분석결과를 살펴보면, 사회적 할인율 5.5%를 적용할 경우, 순현재가치(NPV)는 140,104천원으로 0보다 크게 나타났고, 편익비용비율(BCR)도 1.04로 1보다 큰 것으로 나타났으며, 내부수익율(IRR) 역시 7.5%로 5.5%보다 크므로 경제성이 있다고 평가
- 일본의 어장정비사업 및 인공어초 시설사업 시 적용하는 사회적 할인율 4%를 적용할 경우, 순현재가치(NPV)는 254,667천원으로 0보다 크게 나타났고, 편익비용비율(BCR)도 1.07로 1보다 큰 것으로 나타났으며, 내부수익율(IRR)도 4%보다 크므로 경제성이 있다고 평가할 수 있음
- 수산업의 위험성(risk)을 감안한 할인율 8%를 적용할 경우에는, 순현재가치(NPV)는 -28,987천원으로 0보다 작게 나타났고, 편익비용비율(BCR)도 약 0.99로 나타났

으며 내부수익율(IRR)도 8%보다 작으므로 경제성이 낮음을 보여줌.

- 이와 같은 결과는 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 자원증강에 의한 어업소득 증대효과만을 추정
- 향후 갯벌 패류 서식장에 조성될 학습장 시설 등을 이용하는 체험객의 유입으로 어업외소득 효과분석이 추가된다면 동 사업의 경제성은 더욱 높아질 것으로 기대
- 경제성 분석에서는 자원증강에 의한 어업소득만을 추정, 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업으로 연간 약 28억원에 이르는 경제적 가치까지 고려한다면 동 사업의 경제성은 더욱 높아질 것으로 기대



## <목 차>

<b>I. 서론</b>	<b>1</b>
1. 연구배경 및 목적	1
가. 연구배경	1
나. 연구목적	1
2. 연구개요	1
가. 과업명	1
나. 과업기간	2
다. 과업 범위	2
 <b>II. 해남군 해양수산 일반현황</b>	 <b>4</b>
1. 해남군의 해양수산 일반현황	4
가. 위치 및 면적	4
나. 인구 현황	4
다. 어가 및 어가인구	7
라. 어선 보유현황	8
마. 어장 면적	8
바. 관광명소	10
2. 최근 10년간 품종별 생산량 및 생산금액 변동	15
가. 수산물 어획량 및 생산량	15
나. 수산물 가공품 생산량	16
다. 수산자원 생산 현황	17
3. 관련 계획 및 정책, 상위 계획	19
가. 관련 계획	19
나. 상위 계획	21
 <b>III. 해남군 해양환경 변동조사</b>	 <b>29</b>
1. 최근 10년간의 해양환경 변동양상	29
가. 수질환경 변동양상	29
나. 갯벌환경(지온, 저서생물군집 분석) 현장 및 문헌조사	32
다. 저서생물 군집	35



2. 주요 유용생물자원의 생산량 변동 분석 .....	42
가. 해남군 수협 위판자료 분석(품종별 위판량, 위판금액 등) .....	42
나. 어업인 인식도 설문조사 분석 .....	43
다. 설문(청취) 조사 .....	52
3. 현황 파악 및 여건 진단 후 기본계획 수립 시사점 도출 .....	56
가. 해양환경 변화에 따른 해양생태계 서식지 복원계획 수립에 필요한 근거 확보 .....	56
나. 시사점 도출, 갯벌관리구역 지정 등 .....	61

#### IV. 3개 권역 기초 해양환경 조사 ..... 69

1. 연안 수질 .....	69
가. 조사 내용 및 방법 .....	69
나. 현장조사 결과 .....	71
다. 수질 분석결과 .....	72
2. 갯벌 환경 .....	73
가. 조사내용 및 방법 .....	73
나. 조사결과 .....	78

#### V. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 기본계획 수립 ..... 83

1. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 방향 .....	83
가. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 유형 선정 .....	83
나. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 설계 개념 .....	84
2. 사업추진 전략 .....	84
가. 대·내외 환경분석 .....	84
나. SWOT 분석 및 시사점 도출 .....	87
다. 사업 단계별 시행체계 .....	88

#### VI. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 사업발굴 .... 89

1. 사업추진 논리 개발 .....	89
가. 해남군 연안어장(갯벌 포함) 내 서식처 복원 확대 및 수산자원량 증대사업 추진 위 한 논리 개발 .....	89
나. 복원사업 시행에 따른 정책, 환경 및 경제적 효과 제시 .....	90
2. 사업 구상 및 계획 제안 .....	93

가. 사업추진 단계별 활성화 방향 및 전략 제언 .....	93
나. 사업중요도에 따른 전략사업 개발 및 추진 기초(안) 제언 .....	94
다. 중앙부처 차원의 사업지원 및 연계 가능사업 발굴 및 제언 .....	95
3. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 추진방안 .....	97
가. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 수산자원조성 .....	97
나. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 갯벌패류 자원증대사업 .....	98
다. 고부가가치 자원조성 .....	103
라. 모니터링을 통한 관리체계 강화 .....	108
마. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성 종합(안) .....	108
<b>VII. 경제적 타당성 검토 .....</b>	<b>110</b>
1. 복원사업 방법 및 규모 예측 .....	110
가. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 최적 방법 및 소요예산 제시 .....	110
나. 품종별 국내 수급체계를 고려한 규모 예측 .....	110
다. 연차별 사업추진 .....	111
2. 경제적 파급효과 및 편익 추정 .....	112
가. 복원사업의 경제성 및 경제적 파급효과 분석 .....	112
나. 복원사업 추진에 따른 비용과 편익 추정 .....	113
다. 복원사업 추진에 따른 파급효과 검토 .....	115
라. 경제성 제고 .....	117

## <표 목차>

표 1. 해양생태계 서식지 기능개선·복원을 위한 해양환경 조사정점도 위치좌표 .....	3
표 2. 해남군 위치 .....	4
표 3. 해남군 전체 인구추이 .....	6
표 4. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 예정지 인구 .....	6
표 5. 해남군 전체 어가 수 .....	7
표 6. 해남군 전체 어가 인구 .....	7
표 7. 해남군 어선보유현황 .....	8
표 8. 해남군 어장분포 .....	8
표 9. 년도·월별 관광객 수 .....	14
표 10. 수산물 어획량 .....	15
표 11. 수산물 가공품 생산량 .....	16
표 12. 국내 김 생산 현황 .....	17
표 13. 전라남도 김 생산 현황 .....	18
표 14. 순천 갯벌 생태 복원과 신안 증도 물길 복원사업 개요 .....	27
표 15. 해양환경측정망 자료(I 권역) .....	30
표 16. 해양환경측정망 자료(II 권역) .....	31
표 17. 해양환경측정망 자료(III 권역) .....	31
표 18. 갯벌환경 지온변화 관련 연구 .....	34
표 19. 갯벌 생물상 조사 위치 .....	35
표 20. 정점별 동물문 개요 .....	37
표 21. 정점별 서식동물 종 리스트 .....	38
표 22. 해남군 수산물 생산소득분석 .....	42
표 23. 설문응답자의 일반적 특성 .....	44
표 24. 어촌계 어장에서의 어획량 변화 .....	45
표 25. 증가 어획종 .....	45
표 26. 어획량 증 감소 어종 .....	45
표 27. 도시 간에 연계된 교통의 편리 .....	46
표 28. 거주지역의 관광자원 .....	46
표 29. 어촌관광사업의 유형의 선호도 .....	47
표 30. 현재 관광사업의 만족도 .....	47
표 31. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업에 따른 관광지와 연계 필요성 .....	47

표 32. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성시 자율관리공동체 구성 여부	48
표 33. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 인식도	48
표 34. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 지역경제 활성화 기여 여부	48
표 35. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 어업인의 경제생활 향상 기여 여부	49
표 36. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업으로 가장 이익을 보는 업종	49
표 37. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 관광객 유치 여부	49
표 38. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 필요성 여부	50
표 39. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 실시 여부	50
표 40. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 선호 유형	50
표 41. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 우선 사업 순위	51
표 42. 기타 선호 사업	51
표 43. 수산종자 방류사업 선호 품종	51
표 44. 「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」 제9조 일부	56
표 45. 「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」 제46조 및 동법 시행령 제23조	57
표 46. 연안해의 주요 행위제한	60
표 47. 현장조사 및 수질 채취 정점	69
표 48. 현장조사(YSI) 결과	71
표 49. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 권역별 수질분석 결과	73
표 50. 입자의 크기에 따른 입도등급	76
표 51. 퇴적물 항목별 분석방법	77
표 52. 퇴적물 분포조성	79
표 53. 퇴적물 분포조성	82
표 54. 거시적 환경분석(PEST)	85
표 55. 해남군 조성해역 환경특성	86
표 56. SWOT 분석에 의한 시사점 도출	87
표 57. 연도별 추진계획(안)	94
표 58 추진 단계별 주요 내용	96
표 59 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업해역의 어촌계별 마을어장 면적 및 품종	97
표 60 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 해역의 수산자원조성 개요	98
표 61 바지락 서식장 및 자원조성 위치	102
표 62 해삼 자원조성 위치	104
표 63 꼬막 서식장 및 자원조성 위치	107
표 64 기본사업 예산총괄(국비+지방비)	111

표 65 연차별 세부사업별 투자계획 .....	112
표 66 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 투자계획 .....	113
표 67 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 경제적 효과(할인율 5.5%) .....	116
표 68 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 직접효과 분석 결과 .....	117

## <그림 목차>

그림 1. 해양생태계 서식지 기능개선·복원을 위한 해양환경 조사정점도 .....	3
그림 2. 해남군 위치도 .....	5
그림 3. 해남군 어장분포도 .....	9
그림 4. 해남군 신8경 .....	12
그림 5. 해남군 해변 및 해수욕장 .....	13
그림 6. 연도별 해남군 김(물김) 생산현황 .....	18
그림 7. 6대 지역발전축 그림 .....	20
그림 8. 4권역별 비전 그림 .....	20
그림 9. 광역관광권 추진전략도 .....	25
그림 10. 대광해변 연안침식관리구역 관리방향 .....	26
그림 11. 전남 연안권역 정책방향 .....	28
그림 12. 해남군의 월별 기온 및 지온 측정값 .....	32
그림 13. 저서생물의 유사도 및 MDS 분석 .....	33
그림 14. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 저서생물 조사위치도 .....	36
그림 15. 조사정점별 저서생물 출현종수 .....	39
그림 16. 조사정점별 저서생물 출현개체수 .....	39
그림 17. 조사정점별 출현한 저서생물 생체량(gWWt/m <sup>2</sup> ) .....	40
그림 18. 조사시간 동안 채집된 저서생물의 생태지수 .....	41
그림 19. 와텐해 사례 그림 .....	62
그림 20. 마이포 자연보호지구 사례 그림 .....	63
그림 21. 마이포 습지공원 사례 그림 .....	64
그림 22. 순천만 국가정원 사례 그림 .....	67
그림 23. 해양생태계 서식지 기능개선·복원을 위한 연안 수질조사 정점도 .....	70
그림 24. 해양생태계 서식지 기능개선·복원을 위한 연안 퇴적물조사 정점도 .....	75
그림 25. 권역별 퇴적물 삼각다이아그램 .....	80
그림 26. 권역별 퇴적물 조성비(%) .....	80
그림 27. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 기대 효과 .....	90
그림 28. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업에 따른 경제적 가치 .....	90
그림 29. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업에 따른 생태적 가치 증진 효과 .....	91
그림 30. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 전략체계도 .....	93
그림 31. 바지락 서식장 개선사업 체계도 .....	99

그림 32. 직접살포 모습 .....	99
그림 33. 세죽장 도면(안) 및 모습 .....	100
그림 34. 체험장 및 표시부이 평면도 .....	101
그림 35. 해삼 자원방류 흐름도 .....	103
그림 36. 조성 방법 및 살포 모습 .....	106
그림 37. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성 계획도 .....	109

# I. 서론

## 1. 연구배경 및 목적

### 가. 연구배경

○ 1980년대 이후 연안의 난개발과 기후변화는 해양생태계를 훼손 및 교란 하여 해양 유용생물의 서식환경 악화.

○ 해남군에 서식하는 다양한 유용생물은 점점 생산량이 감소하고 있으나, 이에 대한 정확한 원인 규명과 적절한 대응방안은 마련되지 못한 실정.

○ 한편, 해남군 연안에 서식하는 유용생물(김, 바지락, 꼬막, 낙지 등)은 어업인의 주요한 소득자원 이므로, 지속가능한 생산성을 유지하는 것이 매우 중요함.

○ 따라서, 해남군 연안의 유용한 해양저서 생물 보존과 관리를 위하여 현재 해양생태계의 실태를 파악하고, 문제점을 도출하여 향후 대응방안을 수립하고자 함.

### 나. 연구목적

○ 본 연구의 기본적인 목적은 해남군의 유용 해양저서생물의 지속가능한 보존과 관리를 위한 서식환경 개선 및 복원계획을 수립하는 것임.

○ 또한, ‘해양생태계 서식처 기능개선 및 복원사업’을 통해 해남군 유용생물자원에 대한 체계적인 보호와 관리를 위한 중장기 전략수립을 지원하고 정책 지지기반을 강화할 수 있는 근거자료를 확보하는 것임.

## 2. 연구개요

### 가. 과업명

“해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 연구용역”



## 나. 과업기간

본 과업의 기간은 2020년 6월부터 2021년 2월까지(8개월)

## 다. 과업 범위

### 1) 공간적 범위

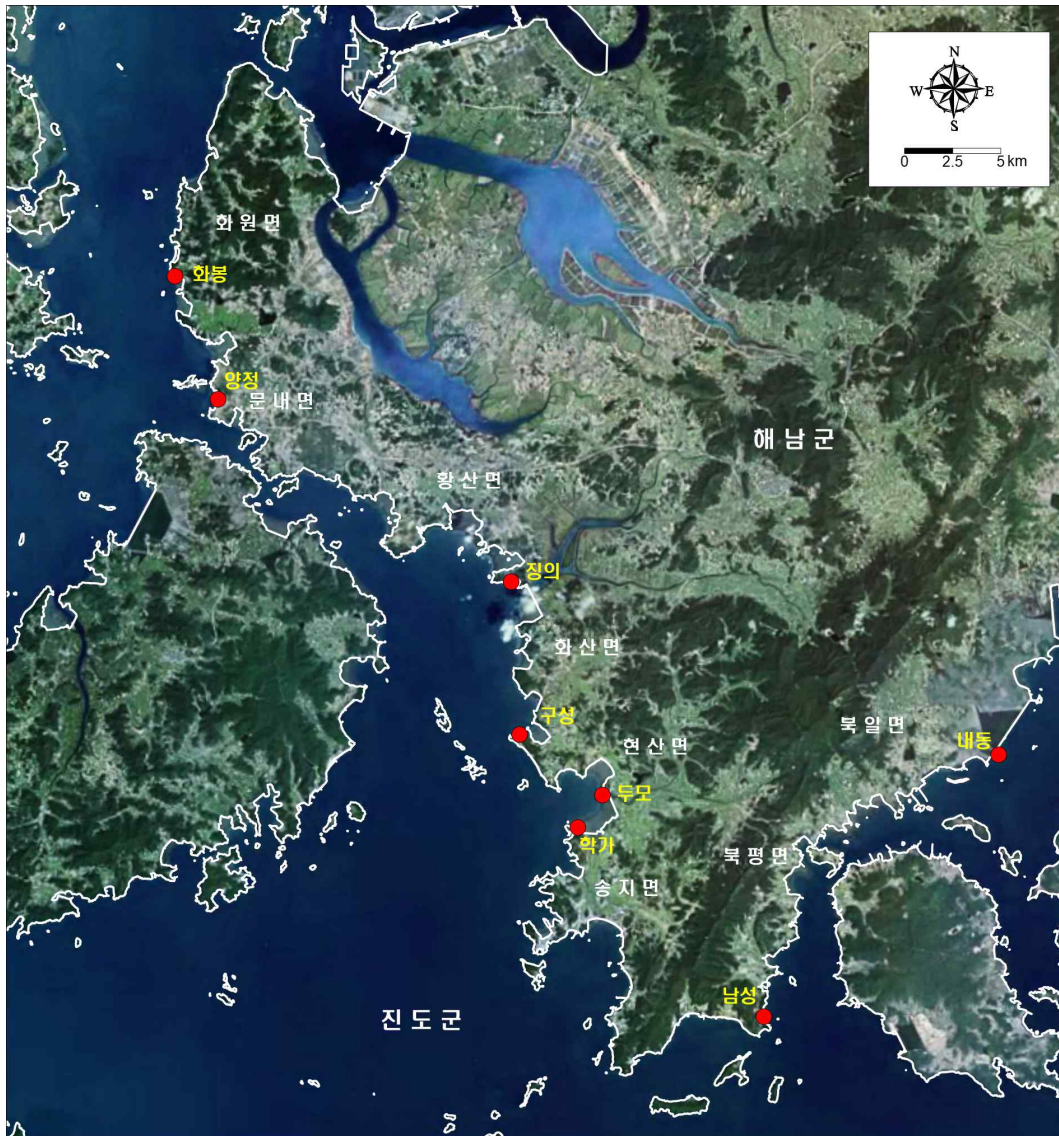
본 과업 지역의 공간적 범위는 해남군 권역 연안 전체(3개 권역으로 구분)이다. 1권역 황산/문내/화원권, 2권역 화산/현산/송지권, 3권역 북평/북일권 등으로 구분된다.

### 2) 내용적 범위

- 해양수산 일반현황 및 변동 분석, 3권 권역에 대한 기초 해양조사
- 해양생태계 서식지 기능개선 복원 사업 기본계획
- 서식지 기능개선 복원사업을 위한 사업발굴 및 경제적 타당성 검토



[과업의 공간적 범위]



<그림 1> 해양생태계 서식지 기능개선·복원을 위한 해양환경 조사 정점도.

<표 1> 해양생태계 서식지 기능개선·복원을 위한 해양환경 조사정점도 위치좌표

범위	구분	좌 표 (WGS-84)	
		위 도	경 도
1권역	화원면 화봉	N34° 39 ' 41.0 "	E126° 15 ' 30.3 "
	문내면 양정	N34° 36 ' 15.5 "	E126° 17 ' 04.9 "
	황산면 징의	N34° 31 ' 20.0 "	E126° 27 ' 11.7 "
2권역	화산면 구성	N34° 27 ' 02.7 "	E126° 27 ' 36.7 "
	현산면 두모	N34° 25 ' 24.7 "	E126° 30 ' 28.9 "
	송지면 학가	N34° 24 ' 28.7 "	E126° 29 ' 40.0 "
3권역	북평면 남성	N34° 19 ' 17.3 "	E126° 36 ' 07.6 "
	북일면 내동	N34° 26 ' 47.9 "	E126° 43 ' 52.0 "

## Ⅱ. 해남군 해양수산 일반현황

### 1. 해남군의 해양수산 일반현황

#### 가. 위치 및 면적

전남의 서남단에 돌출해 있는 해남은 서북쪽으로 뻗은 화원반도, 산이반도와 남쪽으로 뻗은 해남반도와 내륙부로 이루어져 동쪽을 강진만, 동북쪽을 영양군과 강진군, 동남쪽을 완도군과 접하고 있으며 서북쪽으로는 진도군과 목포시에 접하고 있다.

해안선은 총연장이 317.53 km이며, 그중 도서 해안선은 55.2 km이고 도서수는 71개(유인도 9, 무인도 62)로 다도해를 형성하고 있어 수산업 등에 중요한 영향을 끼치고 있다.

해남은 소백산맥의 지맥이 해남반도 끝까지 이어지면서 완만한 구릉지대를 형성하고 있으나 동북부지역에서는 두륜산, 흑석산 등이 있어 산악지대를 이루고 있으며 해남군의 중부 및 서남부는 평양지대로 간척지, 양식장, 염전 등이 이어진다.

<표 2> 해남군 위치

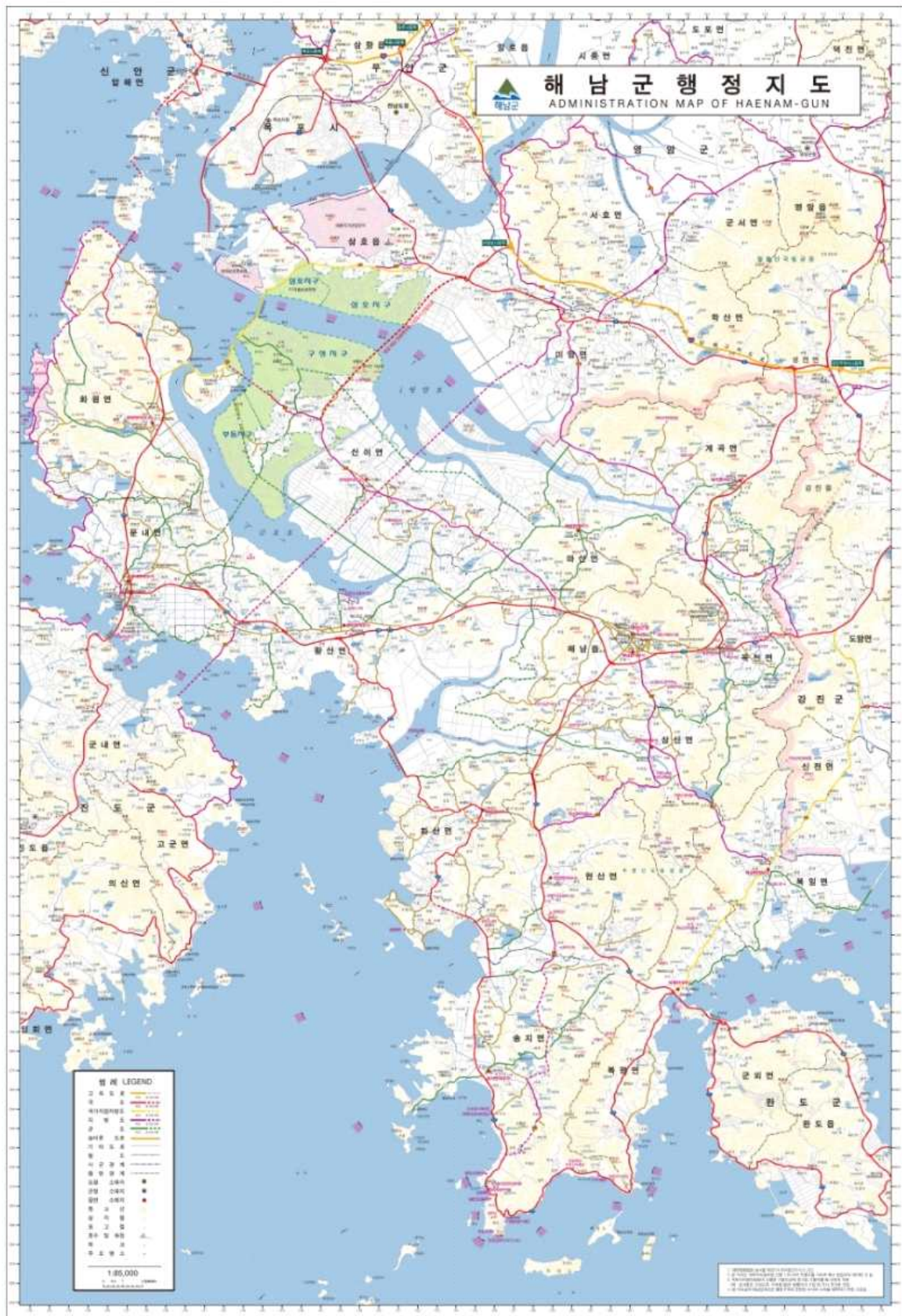
소재지	단	경도와 위도의 극점		연장거리
		지명	극점	
전남 해남군 해남읍 군청길 4	동단	북일면 내동리	동경 126° 44' 10" 북위 34° 27' 10"	동서간 44.2 km
	서단	화원면 화봉리	동경 126° 16' 10" 북위 34° 39' 20"	
	남단	송지면 땅끝리	동경 126° 32' 29" 북위 35° 17' 32"	남북간 54.8 km
	북단	화원면 매월리	동경 126° 17' 20" 북위 34° 45' 10"	

※자료 : 2018 해남군 통계연보, 2020

#### 나. 인구 현황

해남군 전체 법정 상으로 정해진 리는 177개이며, 행정상으로 정해진 리는 514개이며 총 세대수는 34,745세대, 인구수는 73,280명 그 중 남자는 36,119명(49.3%)이며, 여자는 37,161명으로(50.7%)를 차지하였다(2018년 기준).





<그림 2> 해남군 위치도.

<표 3> 해남군 전체 인구추이

(단위 : 명)

구분	리 별		세대	총 계			한 국 인			외 국 인		
	법정리	행정리		계	남	여	계	남	여	계	남	여
해남군	177	514	34,745	73,280	36,119	37,161	71,901	35,253	36,648	1,379	866	513

※자료 : 2018 해남군 통계연보, 2020

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 3개 권역으로 구분된다. 1권역(황산면/문내면/화원면), 2권역(화산면/현산면/송지면), 3권역(북평면/북일면) 등으로 세분된다. 인구현황을 살펴보면 총 16,310세대, 32,432명으로 남자의 수는 16,087명, 여자의 수는 16,345명이며, 그중 1권역 인구수는 13,743명(남 6,873명, 여 6,870명), 2권역 인구수는 13,478명(남 6,725명, 여 6,753명)이며, 3권역 인구수는 5,211명(남 2,489명, 여 2,722명) 등으로 집계되었다.

<표 4> 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 예정지 인구

(단위 : 명)

공간적 범위		세대수	인구현황		
권역	읍면		소계	남	여
1	황산면	2,673	5,319	2,611	2,708
	문내면	2,201	4,418	2,195	2,223
	화원면	2,032	4,006	2,067	1,939
소 계		6,906	13,743	6,873	6,870
2	화산면	1,789	3,596	1,803	1,793
	현산면	1,633	3,121	1,539	1,582
	송지면	3,290	6,761	3,383	3,378
소 계		6,712	13,478	6,725	6,753
3	북평면	1,546	3,059	1,468	1,591
	북일면	1,146	2,152	1,021	1,131
소 계		2,692	5,211	2,489	2,722
합 계	8	16,310	32,432	16,087	16,345

※자료 : 2018 해남군 통계연보, 2020

### 다. 어가 및 어가인구

해남군 전체 2018년도 어가 수는 3,250가구 9,402명(어업종사자 7,134명)이며, 그중 전업은 954가구, 겸업은 2,296가구 등으로 집계되었다. 어가 인구 중 남자의 비중은 4,671명(49.7%), 여자의 비중은 4,731명(50.3%)로 한가구당 어가인구는 평균 3명으로 파악되었다.

<표 5> 해남군 전체 어가 수

(단위 : 가구)

연도별	어 가				
	합 계	전 업	겸 업		
			소 계	제1종	제2종
2014	3,184	835	2,349	1,237	1,112
2015	3,195	857	2,338	1,197	1,141
2016	3,213	866	2,347	1,203	1,147
2017	3,235	882	2,353	1,206	1,147
2018	3,250	954	2,296	1,161	1,135

※자료 : 2018 해남군 통계연보 해양수산과, 2020

<표 6> 해남군 전체 어가 인구

(단위 : 명)

연도별	어 가 인 구				어업종사자			
	합계	호당 인구	남	여	계	호 당 종사자	남	여
2014	9,244	3	4,496	4,748	6,988	2.2	4,280	2,708
2015	9,290	3	4,630	4,660	7,064	2	4,313	2,751
2016	9,301	3	4,634	4,667	7,083	2	4,325	2,758
2017	9,366	3	4,661	4,705	7,124	2	4,348	2,776
2018	9,402	3	4,671	4,731	7,134	2.2	4,371	2,763

※자료 : 2018 해남군 통계연보 해양수산과, 2020

#### 라. 어선 보유현황

해남군 전체의 어선보유현황을 살펴보면 2018년 통계로 동력선은 1,959척, 무동력선은 3척이 파악되었고 해남군 어선 중 1톤 미만 어선은 441척이며, 1~5톤 어선은 1,197척이고, 5~10톤 어선은 290척, 10~20톤 어선은 31척, 20~30톤 어선은 3척 등으로 집계되었다.

<표 7> 해남군 어선보유현황

(단위 : 척, 톤)

연도별	총 계				1톤 미만	1~5톤 미만	5~10톤 미만	10~20톤 미만	20~30톤 미만
	동 력		무 동 력						
	척 수	톤 수	척 수	톤 수					
2014	1,721	4,182.24	27	31.99	483	1,120	141	3	1
2015	1,779	4,383.19	26	31.15	481	1,170	150	3	1
2016	1,849	5,064.41	22	26.81	463	1,183	203	19	3
2017	1,830	5,469.99	21	25.72	474	1,102	245	28	2
2018	1,959	5,811.55	3	5.07	441	1,197	290	31	3

※자료 : 2018 해남군 통계연보 해양수산과, 2020

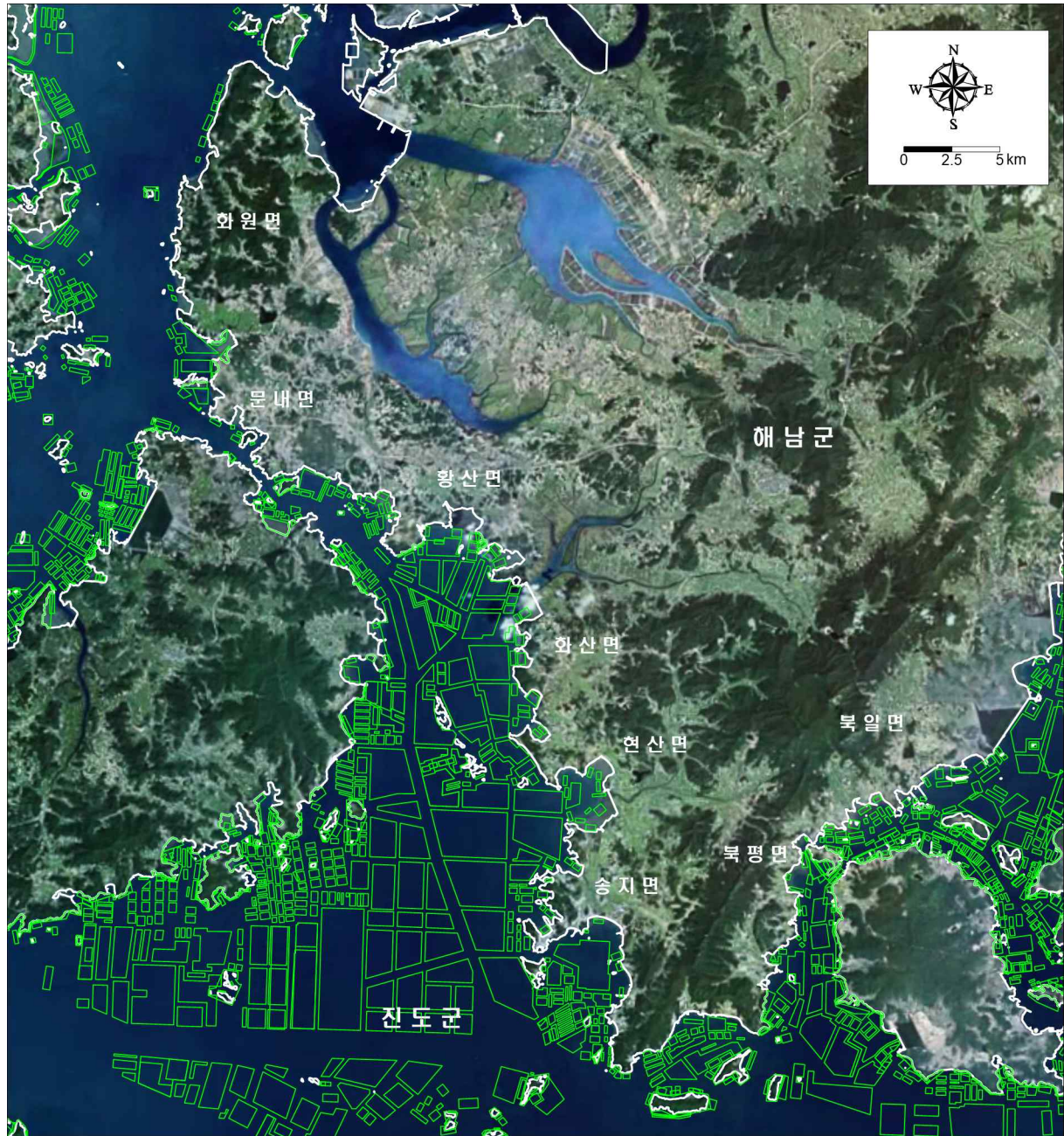
#### 마. 어장 면허

해남군 마을어장은 총 32개이며, 면적은 498.0 ha이다. 면허어장의 양식종류는 복합, 패류, 해조류이며, 복합은 22개, 621.0 ha, 패류는 161개, 1,805 ha, 해조류는 98개, 8,768 ha로써 소계 281개 11,194 ha이다. 해남군 어장분포는 총 313개의 어장이 있으며, 면적은 11,692 ha이다<표 8>, <그림 3>.

<표 8> 해남군 어장분포

구분	양식종류	개수	면적(ha)	비고
마을어장	해조류, 패류, 기타	32	498.0	
면허어장	복합	22	621.0	
	패류	161	1,805	
	해조류	98	8,768	
소 계		281	11,194	
합 계		313	11,692	





<그림 3> 해남군 어장분포도.



## 바. 관광명소

### 1) 해남군 관광 신8경

#### 가) 연봉녹우

해남읍 연동리에 위치한 600년 전통의 해남 윤씨 어초은공파 종택인 녹우당은 덕음산을 뒤로 우리나라 최고의 명당자리 중의 하나로 알려진 곳이다. 현재 이곳에는 500년 이상의 역사가 깃든 은행나무와 천연기념물인 비자림, 고산 윤선도와 공재 윤두서의 문학작품과 미술품들이 보존된 고산유물전시관 등이 있다.

#### 나) 두륜연사

구곡구유의 아름다운 산길을 자랑하는 두륜산은 4 km에 달하는 장춘숲길과 천년고찰 대흥사를 품고 있다. 봄이면 춘백으로, 여름이면 울창한 수림이, 가을이면 고운 단풍으로 사시사철 색다른 정취를 전해준다. 천년고찰 대흥사로 더 유명한 이곳은 서산대사를 모신 표충사와 초의선사의 일지암 등 명승들의 발자취로 가득한 곳이다.

#### 나) 고천후조

갈대 군락지로 유명한 고천암은 가창오리의 천국이다. 가창오리를 비롯한 조류 54종, 수금류 33종, 맹금류 5종 등이 발견된 전국 최대의 철새서식지이기도 한 이곳은 각종 영화와 드라마 촬영지로 각광을 받고 있다. 해질녘과 동틀 무렵에 나타나는 가창오리의 군무는 신비스러움을 자아낸다.

#### 다) 명량노도

울돌목은 좁은 해협과 빠른 급류가 흘러 조류의 변화가 심한 곳이다. 13척의 배로 133척의 왜선을 격파하고 임진왜란 7년 전쟁을 종식시킨 명량대첩을 기념하는 명량대첩축제가 열리며, 유네스코 지정 세계무형유산이자 한국의 대표적인 부녀자놀이인 우수영 강강술래가 전승되고 있다.

#### 라) 우항괴룡

우항리 퇴적층은 중생대 백악기 시대에 형성된 것으로 약 5 km의 해안에 연속적인 수평층리가 잘 발달된 정교한 퇴적층군을 형성하고 있다. 세계유일의 정교한 대형 용각류 공룡 발자국 화석과 세계 최대 발 크기의 발자국 개수를 가지고 있는 익룡 발자국 화석, 세계에서 가장 오래된 물갈퀴새발자국 화석 등 세계적 학술가치를 지닌 고생물화석지이다.

**마) 육단조범**

대한민국 최남단, 대륙의 시발점이다. 땅끝에는 현재 약 40(39.5) m 높이의 전망대가 서있다. 전망대에서는 서·남해의 바다를 한눈에 감상할 수 있으며, 첩첩산중의 달마산, 드넓게 펼쳐진 양식장들을 오가는 어선 등 한 폭의 바다그림이 한 눈에 보인다. 이곳은 전국에서 유일하게 일출과 일몰을 볼 수 있는 곳으로 매해 연말에 많은 인파가 모인다.

**바) 달마도솔**

달마산은 땅끝기맥의 맥을 이어온 산으로 남도의 금강산이라고 불릴만큼 암봉의 경치가 매우 뛰어나다. 달마산 자락에 자리한 천년고찰 미황사와 도솔암은 주변경관과 어우러진 모습이 절묘하고 석양 무렵의 낙조가 아름답다. 18 km의 달마산 둘레길 ‘달마고도’가 남도 명품길로 조성되어 여행객들의 발길이 이어지고 있다.

**사) 주광낙조**

화원면 주광리 일대의 해변 일몰이 특히 아름답다. 또한 매월리에 이르는 굽이굽이 해변은 하나같이 절경이어서 어디에서도 아름다운 바다의 경치와 일몰을 즐길 수 있다.



<그림 4> 해남군 신8경.

## 2) 해변 및 해수욕장

### 가) 사구미 해변 및 해수욕장

사구미 해변은 땅끝 갈두에서 남창간 해안도로를 타고 가다 보면 사구마을 앞에 위치해 있으며 처녀바다의 신선함 그대로 간직하고 있다. 또한 사구미에서 보는 일몰의 장관도 일품이다. 멀리 땅끝 사자봉 왼편으로 지는 석양은 다도해의 작은 섬들을 붉게 물들이며 떨어진다. 주변에는 땅끝조각공원과 땅끝해양자연사박물관, 땅끝관광지가 위치해 있어 볼거리를 제공한다. 특히 이곳의 해안도로는 다도해의 절경을 끼고 돌기 때문에 한국의 아름다운 도로로 선정된 곳이다. 해안도로는 송지면 산정에서 땅끝 갈두를 거쳐 북평면 남창까지 이어지며, 송호리에서 북평면 남성리 일대 10여 km 코스는 환상적인 드라이브코스로 인기가 높다. 그 중간에 사구미 해수욕장이 자리하고 있다.

### 나) 송호 해변 및 해수욕장

송호해변은 땅끝마을로 가기 전에 펼쳐져 있는 해남의 가장 대표적인 해변이다. 송호는 해변가로 노송이 무성하고 바닷가의 고운 모래와 맑고 잔잔한 바다의 물결이 마치 호수 같다고 하여 붙여진 이름이다. 이곳 송호 해변은 모래가 곱고 수심이 얕아 가족들이 놀기에 좋으며 수백년 된 해송이 풍치림을 이루고 있다. 제방을 따라 약 1km 가량 이어져 있다. 이 송림 숲은 현재 전라남도 기념물 제142호로 지정되어 있으며 수령이 약 2백년 가량 된 6백여 그루의 소나무가 해안 방풍림의 기능으로 펼쳐져 있다. 송호해변 오토캠핑장 앞에서 갈산마을로 이어지는 땅끝길 산책로가 땅끝탐까지 이어지며 주변에는 땅끝관광지와 오토캠핑장, 황토나라테마촌 등이 자리하며 교통이 편리한 곳이다.



<그림 5> 해남군 해변 및 해수욕장.

### 3) 관광객 방문현황

해남군 방문 관광객 현황은 2018년은 유료관광지 401,130명, 무료관광지 952,800명으로 집계되었다. 유료관광객 중 내국인이 400,887명으로 대부분을 차지하며, 외국인은 243명을 차지하였다. 2018년 월별로 관광객 수를 살펴보면 매월 2만 명 이상 해남군을 방문하고 있는 것으로 집계되었으며 8월이 높은 관광객 수를 나타내고 있는 것으로 집계되었다.

<표 9> 년도·월별 관광객 수

(단위 : 명)

연도 및 월별	집계관광지수	방 문 객 수			
		유료관광지	내국인	외국인	무료관광지
2014	10	682,211	679,449	2,762	6,288,112
2015	5	401,869	401,589	300	-
2016	5	437,204	436,401	803	-
2017	6	1,062,791	1,062,592	199	40,396
<b>2018</b>	<b>13</b>	<b>401,130</b>	<b>400,887</b>	<b>243</b>	<b>952,800</b>
1월	9	23,509	23,504	5	36,654
2월	9	20,699	20,687	12	20,462
3월	9	21,052	21,050	2	31,580
4월	11	29,927	29,909	18	107,413
5월	11	43,759	43,745	14	125,043
6월	11	26,699	26,687	12	73,771
7월	12	42,645	42,622	23	97,207
8월	12	61,222	61,210	12	131,055
9월	12	35,918	35,899	19	75,140
10월	12	38,588	38,546	42	93,671
11월	13	31,445	31,406	39	102,820
12월	13	25,667	25,622	45	57,984

※자료 : 2018 해남군 통계연보 관광과, 2020



## 2. 최근 10년간 품종별 생산량 및 생산금액 변동

### 가. 수산물 어획량 및 생산량

해남군 전체의 2018년도 수산물 총 어획량은 184,097톤(206,682,000천원)의 어획고로 파악되었으며, 그 중 어류는 1,306톤(18,429,000천원), 패류는 2,425톤(63,644,000천원), 갑각류는 29톤(798,000천원), 연체동물은 105톤(1,290,000천원), 해조류는 179,634톤(111,836,000천원) 및 기타수산물은 598톤(10,685,000천원)이다. 2014년부터 2018년까지 어획량을 보면 어류 및 패류 등에 대한 어획량보다는 해조류에 대한 어획량이 많은 걸로 파악되었다. 2014년 이후로 어류, 패류 및 갑각류 등의 어획량은 변동이 없으나, 연체동물의 어획량은 감소하고 해조류의 어획량은 증가하는 것으로 파악되었다.

<표 10> 수산물 어획량

(단위 : M/T, 천원)

구 분	2014년		2015년		2016년		2017년		2018년	
	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
합계	127,540	175,931,000	169,911	162,267,000	165,829	191,330,000	183,586	202,825,000	184,097	206,682,000
어류	1,377	18,064,000	1,192	16,819,000	1,196	16,875,000	1,164	16,439,000	1,306	18,429,000
패류	1,736	64,034,000	1,831	53,720,000	2,428	53,968,000	2,348	54,002,000	2,425	63,644,000
갑각류	22	373,000	29	890,000	30	920,000	30	832,000	29	798,000
연체동물	1,100	21,080,000	226	4,451,000	235	4,700,000	250	5,000,000	105	1,290,000
해조류	122,587	66,036,000	165,985	77,793,000	161,183	102,489,000	178,995	114,142,000	179,634	111,836,000
기타수산물	718	6,344,000	648	8,594,000	757	12,378,000	799	12,410,000	598	10,685,000

※자료 : 2018 해남군 통계연보 해양수산물과, 2020

#### 나. 수산물 가공품 생산량

해남군의 수산물 가공품 총 생산량을 파악한 결과 2014년에 수산물 가공품 생산고는 85,100톤(1,453,854천원)으로, 그 중 해조제품 생산량은 61,500톤(377,774천원), 냉동품 생산량은 18,400톤(958,471천원) 및 조미가공 생산량은 5,100톤(114,063천원)이다. 이후 자료는 집계되지 않는 것으로 파악된다.

<표 11> 수산물 가공품 생산량

(단위 : M/T, 천원)

구 분	2014년		2015년		2016년		2017년		2018년	
	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
합계	85,100	1,453,854	-	-	-	-	-	-	-	-
소건품	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
어유분	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
연제품	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
한천	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
냉동품	18,400	958,471	-	-	-	-	-	-	-	-
통조림	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
염장품	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
염건품	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
자건품	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
해조제품	61,500	377,774	-	-	-	-	-	-	-	-
조미가공	5,100	114,063	-	-	-	-	-	-	-	-
염신품	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

※자료 : 2018 해남군 통계연보 해남군수협, 2020

## 다. 수산자원 생산 현황

### 1) 대표 수산자원

#### 가) 국내 김 생산동향

최근 몇 년간 김 양식 시설은 지속적인 수출확대와 단가상승 등의 영향으로 꾸준히 증가하고 있는 추세로, 18년에는 최초로 생산면적이 100만채를 초과하는 것으로 조사되었다. 김 생산시기는 10월~이듬해 5월까지 이루어지며, 특히 주 생산시기는 12월~이듬해 4월까지로 전체 생산량의 90%이상을 차지하며 12월말 생산 김을 초사리김(햇김), 4~5월 생산 김을 늦사리김이라고 구분한다. 주요 김 품종별로는 참김, 방사무늬김, 잇바디돌김 및 모무늬돌김 등이며 양식어가에서 생산성이 높은 품종을 선호함에 따라 방사무늬김 등과 같은 일반김의 양식시설이 지속적으로 증가하는 추세이다.

전국 김 생산현황은 생산면적은 2015년 76.7만채에서 2018년 101.8만채으로 급격히 증가하였으며, 생산량 역시 2015년 12,783만속에서 2018년 16,791만속으로 증가하는 경향을 나타내었다.

김 생산지역은 전남(신안, 해남, 완도, 고흥, 진도 등) 79.6%, 경인 6.4%, 전북 5.3%, 충남 5.1% 및 부산 3.3% 순으로 조사되었다.

### <표 12> 국내 김 생산 현황

(단위 : 만채, 만속)

구 분	2015년	2016년	2017년	2018년
생산면적(만채)	76.7	84.8	88.8	101.8
생산량(만속)	12,783	12,378	14,416	16,791

※자료 : 2019 KATI 농식품수출정보 홈페이지, 2020

\* 해조류는 생산특성상, 여기에 따라 연산별로 표기함('18년산 : '17년 9월~'18년 5월, '19년산 : '18년 9월~'19년 5월)

\*\* 채 : 양식용 김발의 단위규격으로 1채 = 2.2 m×40 m, 1속 = 260 g 기준

#### 나) 전라남도 김 생산현황

전라남도 김 생산현황을 살펴보면, 2014년 299,906 M/T로 생산금액은 236,050,433천원을 보이며, 2015년 311,728 M/T로 생산금액은 252,676,657천원, 2016년 310,937 M/T로 생산금액은 341,354,219천원, 2017년 388,814 M/T로 생산금액은 467,048,327천원, 2018년 459,345 M/T로 생산금액은 477,572,489천원으로 나타났다. 2014년 대비 2018년에는 약 65% 이상 생산량이 증가하였다. 2016년까지 약 300,000 M/T 수준의 생산량을 기록하였



으나 2017년에 증가하기 시작하여 2018년에 최고의 생산량을 나타내었다. 생산금액 역시 생산량과 함께 증가하여 2018년에 최고값을 나타내었다.

<표 13> 전라남도 김 생산 현황

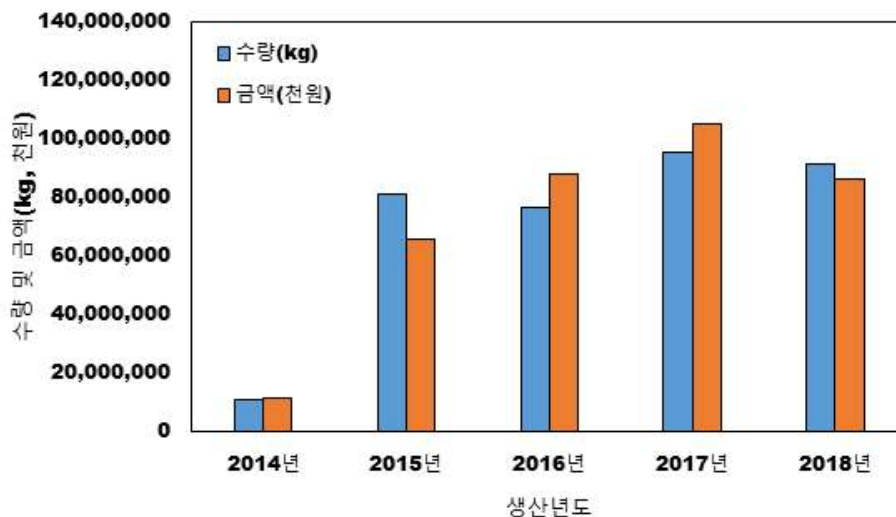
(단위 : M/T, 천원)

구 분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
수량(M/T)	299,906	311,728	310,937	388,814	459,345
금액(천원)	236,050,433	252,676,657	341,354,219	467,048,327	477,572,489

※자료 : 2019 해양수산부 수산정보포털 홈페이지, 2020

#### 다) 해남군 김(물김) 생산현황

해남군의 김(물김) 생산현황은 연평균 71,015톤으로 나타났으며, 2014년에 비해 급격히 증가하여 최근에는 약 90,000톤 이상의 생산량을 유지하고 있는 것으로 조사되었다. 해남군의 2018년 김 생산량은 91,383톤으로 전년대비(2017년 95,140톤)감소한 것으로 나타났다. 또한 김 생산금액 역시 과거에 비해 증가하여, 연평균 71,304,943천원의 어획고를 올리고 있는 것으로 나타났다. 해남군은 전국 김 생산량의 약 25%이상을 차지하고 있는 물김 주요 생산지이며, 전국에서 가장 많은 100개소 이상의 가공공장을 운영하고 있는 김 가공 산업의 주요 생산지역이다. 해남군의 김 양식 면적은 총 9,611 ha이며, 12만5000여 척을 시설해 물김을 생산하는 것으로 알려져 있다.



<그림 6> 연도별 해남군 김(물김) 생산현황.

### 3. 관련 계획 및 정책, 상위 계획

#### 가. 관련 계획

##### 1) 전라남도 종합계획 수정계획

###### 가) 계획의 비전 및 목표

###### (1) 계획의 비전

- 동북아의 물류·관광·미래산업 선도지역

###### (2) 계획의 기본목표

- 동북아 성장거점 조성을 위한 물류·교통·정보망 확충
- 미래 신성장동력산업과 전통산업의 육성으로 지역경제 활성화
- 환경산업 및 친환경생명복합농업 육성으로 저탄소 녹색성장 선도
- 신 해양관광 중심지로서 동북아의 해양문화관광 거점 조성
- 매력 있는 정주환경 및 선진 복지·교육 여건 구축

###### 나) 발전방향

- 지속가능한 지역개발을 위한 신성장동력 프로젝트 추진
- 기술혁신과 일자리를 창출하는 미래형 신산업 육성
- 전국 제일의 「녹색산업」 중심지 육성
- 세계와 지역을 통합하는 글로벌 발전거점 및 광역교통망 확충
- 동북아의 문화관광 허브 조성
- 자원의 체계적 개발과 자연환경의 효율적 이용
- 자연친화형 정주여건 조성 및 복지수준 향상

###### 다) 계획지표의 인구 설정

- 인구는 추세치와 계획의 의지를 반영하여 2020년 목표인구를 1,983천명으로 설정

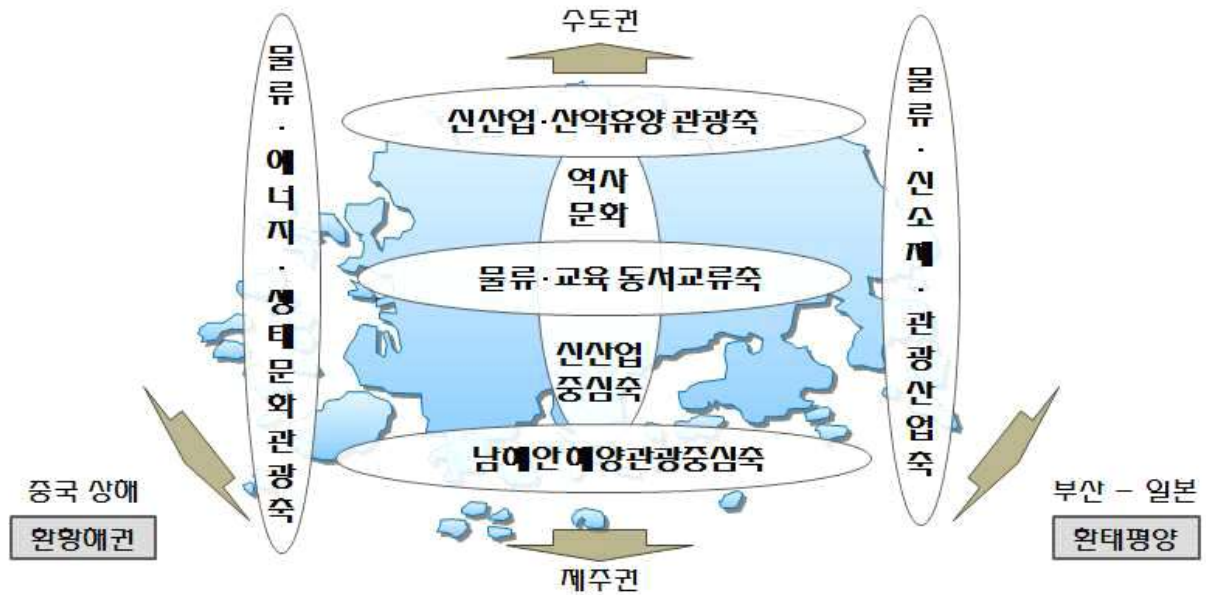
###### 라) 지역발전 공간구조 및 지역발전축 설정

###### (1) 지역발전 공간구조

- 전남 22개 시·군을 경제권, 생활권과 지리적 인접성을 기준으로 권역으로 분류하여 권역의 특성을 살리면서 지역내 조화로운 발전을 촉진하는 지역발전 공간구조 설정

###### (2) 6대 지역발전축

- 권역별 발전전략을 연계한 격자형 6대 발전축 설정으로 도시간 기능 보완 및 연계체제 구축, 농산어촌 및 낙후지역의 특화 개발 추진 등 전남 전역의 종합적 동반 발전전략 추진



<그림 7> 6대 지역발전축 그림.

### (3) 4권역별 비전

- 광주근교권 : 대도시권 미래산업 및 전원주거 배후거점
- 동 부 권 : 한태평양권 물류·생태관광·미래산업개방거점
- 서 남 권 : 한황해권 해양관광·미래산업개방거점
- 중 남 부 권 : 생명건강·웰빙산업 해양관광중심



<그림 8> 4권역별 비전 그림.

#### (4) 시·군별 발전방향

- 목포시 : 대중국 해양물류 · 관광거점도시
- 여수시 : 남해안 해양관광 · 산업거점도시
- 순천시 : 동부권 생태 · 문화 · 교육거점도시
- 나주시 : 중부권 생물 · 문화혁신거점도시
- 광양시 : 동북아 항만물류 · 산업거점도시
- 담양군 : 대도시권 전원주거 · 문화 · 레저 · 관광중심
- 곡성군 : 동북부 청정농업 · 녹색관광중심
- 구례군 : 친환경 녹색성장, 지리산권 산악 관광 · 휴양중심
- 고흥군 : ‘첨단’과‘자연’, Space Eco City!
- 보성군 : 남해안 녹차산업 · 웰빙관광중심
- 화순군 : 대도시권 생명의학 · 생태관광중심
- 장흥군 : 중남부권 녹색생명산업의 중심
- 강진군 : 문화 · 녹색도시 청자골강진
- 해남군 : 서남권 해양레저 · 문화관광중심땅끝해남
- 영암군 : ‘4氣’ 충만한서남권산업 · 문화관광중심
- 무안군 : 서남권 항공물류·산업 중심
- 함평군 : 서남권 생태전원 창조도시 함평
- 영광군 : 아름다운 지역, 매력적인 도시, 웰빙산업 중심 영광
- 장성군 : 숲과 물, 인간이 함께하는 Greentopia 장성
- 완도군 : 살아 숨 쉬는 청정바다, 건강의 섬 완도
- 진도군 : 서남해안 해양 · 문화 · 생태관광중심
- 신안군 : 문화와 여유로 창조하는 천사의 섬 신안

#### 나. 상위 계획

##### 1) 제4차 국토종합계획 수정계획(대한민국 정부, 2011)

##### 가) 계획의 개요

##### (1) 계획기간

- 2011년 ~ 2020년

(2) 계획목적

- 제4차 국토종합계획 수정계획(2006~2020) 수립 이후 진행되고 있는 국내·외 여건 변화와 새로운 국가발전전략 및 정책기조 대두에 능동적인 대응이 필요함
- 기후변화 대응 및 저탄소 녹색성장을 위한 새로운 국가발전전략을 국토계획에 반영
- 글로벌 경쟁체제의 심화에 대응한 개방적 국토기반 형성전략을 국토계획에 반영

나) 계획의 법적 근거

- 국토종합계획은 국토기본법에 의거하여 수립되는 국토의 이용·개발 및 보전에 관한 최상위 계획으로서, 군사에 관한 계획을 제외하고 다른 법령에 의해 수립되는 국토에 관한 계획에 우선하며 그 기본이 됨

다) 권역의 발전방향(호남권)

(1) 호남권 비전

- 동북아의 신산업, 문화, 관광 및 물류 거점

(2) 발전방향

- 지역별 특성화를 통한 성장거점 육성 및 균형발전 촉진
- 미래 녹색성장 산업, 전통산업 및 문화·관광산업 육성
- 선진형 교통, 정보, 물류망 확충
- 경쟁력 있는 거점도시 육성 및 매력적인 정주환경 조성
- 광역적 협력과 거버넌스 구축

2) 국가기간교통망계획 제2차 수정계획 2001~2020(국토해양부, 2010)

가) 계획의 개요

(1) 계획기간

- 2001년 ~ 2020년

(2) 계획의 목표

- 21세기 글로벌 교통물류 강국도약을 위한 도로·철도·공항·항만 등 교통기반시설 확충
- 상호연계 및 효율적인 국가종합교통체계 구축을 위한 육상·해상·항공교통 통합 네트워크 구축
- 교통혼잡비용·물류비용·교통사고비용 등 교통물류활동으로 인한 사회·경제적 비용의 감축
- 미래사회 대비 지속가능한 녹색성장 구현

나) 하반기 추진전략(2011~2020)

(1) 부문간 효율적 스톡조정을 통한 국가 경쟁력 강화

- 국가교통체계의 종합조정 및 효율성 강화
- KTX중심 철도 고속화 및 도로기능 효율화
- 항공, 해운, 물류 경쟁력 강화

(2) 교통연계성 강화를 위한 인터모달리즘 구현

- 교통수단간 연계 환승체계 강화
- 물류거점 연계 교통체계 구축

(3) 21세기 글로벌 교통·물류강국실현

- 육, 해, 공 통합연계 국제교통망 구축
- 국제교통, 물류시장 통합대응

(4) 저탄소 녹색성장형 교통체계 구축

- 녹색성장 교통체계 전환
- 미래형 교통 기술개발 및 구현

(5) 선진국 수준의 교통서비스제공

- 교통안전 및 보안 체계강화
- 교통서비스의 사회적 형평성 강화

3) 제3차 관광개발계획(문화체육관광부, 2008~2020)

가) 목적

- 우리나라 관광자원 개발 분야의 10년 중장기 계획으로 관광개발의 기본방향과 관광자원의 보호·개발·이용·관리에 관한 전략계획 및 추진방안을 수립함으로써 국민의 삶의 질 향상과 여가향유권의 확보, 지역경제 및 국제관광에 기여함을 목적으로 함

나) 계획 목표

- 한국 문화가 생동하는 창조관광
- 관광자원의 보전과 재생을 유도하는 녹색관광
- 국민의 생활 속에 스며드는 생활관광

- 책임과 참여로 정의사회를 실천하는 공정관광
- 성장동력 산업으로 부가가치를 창출하는 경제관광

#### 다) 6대 개발전략

- 품격관광을 실현하는 관광개발 정책 효율화
- 미래 환경에 대응한 명품 관광자원 확충
- 문화를 통한 품격 있는 한국형 창조관광 육성
- 국민이 행복한 생활관광 환경 조성
- 저탄소 녹색성장을 선도하는 지속가능한 관광 확산
- 관광경쟁력 제고를 위한 국제 협력 강화

#### 라) 광역관광권 추진전략

##### (1) 수도권관광권

- 경쟁력 있는 도시관광 육성으로 동북아 국제관광 허브화
- 한류, MICE 등 고부가가치 복·융합관광 육성
- 미래형 해양관광산업 육성 및 국제수준의 테마파크 조성

##### (2) 충청 관광권

- 과학비즈니스벨트와 연계한 미래형 과학관광 거점화
- 첨단 BIO 산업과 자연환경이 결합된 한국형 의료관광 육성
- 내포-백제-중원문화권을 연결하는 여산문화관광루트 조성

##### (3) 호남 관광권

- 전통과 현대문화가 조화된 아시아 대표 문화관광축 설정
- 새만금·서남해안을 연계, 국제 수준의 해양관광명소 육성
- 호남 고유의 문화관광자원(음식, 국악, 한지 등) 브랜드화

##### (4) 대구·경북 관광권

- 3대 문화권을 중심으로 역사문화 관광컨텐츠 육성
- 백두대간 및 동해안을 연계한 녹색관광 실현
- MICE 산업 및 지역산업 연계형 산업관광 육성



(5) 부·울·경 관광권

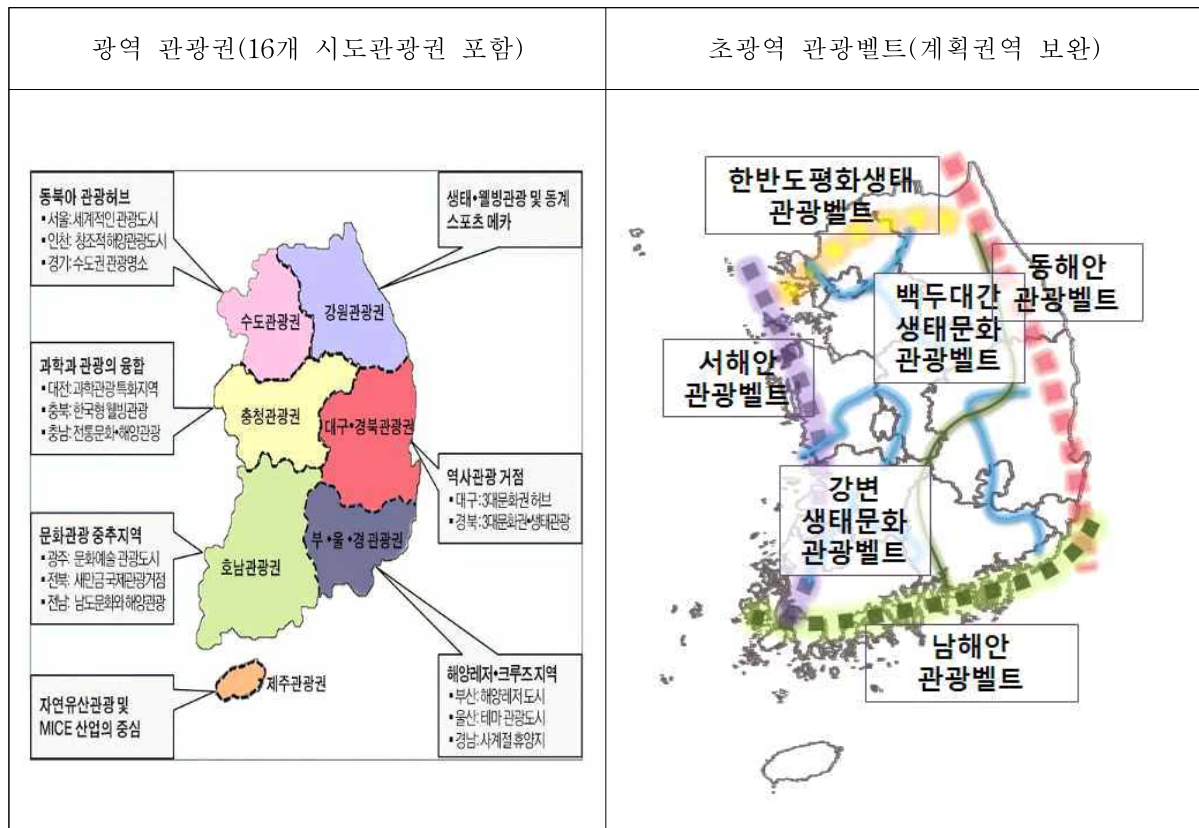
- 동북아 크루즈 관광의 허브 구현
- 남해안의 해양자원을 활용, 경쟁력 있는 해양·휴양관광 육성
- 산·강·바다가 어우러지는 생태관광 연계벨트 조성

(6) 강원 관광권

- 평창-강릉-속초권 연계 글로벌 관광벨트 구상
- 동해안과 백두대간을 연계하는 생태관광 거점 구축
- DMZ와 주변지역을 평화·생명·웰빙관광의 세계적 명소화 추진

(7) 제주 관광권

- 유네스코 자연유산의 관광자원화 및 브랜드화
- 고부가가치 관광산업 육성 및 지역 고유산업 복·융합
- 지역 고유 농수산물을 활용한 음식·쇼핑관광 육성



<그림 9> 광역관광권 추진전략도.



#### 4) 제2차 연안통합관리계획 변경계획(해양수산부, 2016~2021)

##### 가) 목적

- 연안의 균형 있는 보전·이용·개발을 위한 국가 차원의 계획 수립
- 연안의 가치 증진을 위한 통합적 공간계획·관리체제 확립
- 연안관리 기본이념(「연안관리법」 제3조)을 실천하기 위한 추진과제 발굴·이행

##### 나) 변경계획의 비전 및 목표

- 비전 : 찾고 싶은 ECHO 연안, 상생과 협력의 해양영토 창조
- 목표 : 통합연안, 생명연안, 정주연안, 협력연안

##### 다) 기본 관리방향(전남 연안)

##### (1) 연안재해 통합 대응 거버넌스 구축 및 운영

- 대광해변 연안침식관리구역 관리계획의 체계적 추진과 거버넌스 구축
- 상습적 자연재해 발생지역의 이용행위 최소화



<그림 10> 대광해변 연안침식관리구역 관리방향.

(2) 갯벌-도서 자원화를 통한 부가가치 증대

- 순천만, 증도갯벌 등 생태보전 및 활용방안 마련
- 해양생태계 복원 및 관리 강화
- 전남 도서의 가고 싶은 섬 가꾸기 사업 추진
- 완도 금일읍, 여수 오천동 등 바다숲 조성사업 추진

<표 14> 순천 갯벌 생태 복원과 신안 증도 물길 복원사업 개요

	
<p>&lt;순천 갯벌생태계 복원&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위치 : 전라남도 순천시 해룡면 농주리</li> <li>- 복원대상 : 해룡면 농주지구 폐염전</li> <li>- 훼손사유 : 새우양식장 및 인위적 폐염전으로 인해 갯벌 오염부하 가중</li> <li>- 사업기간 : '11.12~'13.02</li> <li>- 총사업비 : 2,571백만원</li> </ul>	<p>&lt;신안 증도 물길복원 사업&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위치 : 전라남도 신안군 증도면</li> <li>- 복원대상 : 덕정리↔화도간 노두길</li> <li>- 훼손사유 : 노두길 동서측간 해수흐름 단절로 인한 환경변화 유발</li> <li>- 사업기간 : '12.05~'13.08</li> <li>- 총사업비 : 1,000백만원</li> </ul>

(3) 환경관리해역 환경개선사업 추진 및 관리기반 강화

- 환경보전해역(가막만, 득량만, 완도·도암만, 함평만) 이행 평가 및 관리 강화
- 광양만 특별관리해역(내측해역) 환경개선사업 추진

(4) 지역 연안관리 실효적 이행 추진

- 연안관리지역계획의 수립 완료와 주기적 점검 이행 추진
- 공유수면의 합리적 이용과 해수욕장 관리
- 참여와 협력에 기반한 지역 연안관리 기반 조성



### Ⅲ. 해남군 해양환경 변동조사

#### 1. 최근 10년간의 해양환경 변동양상

##### 가. 수질환경 변동양상

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 3개 권역으로 구분된다. 1권역(황산면/문내면/화원면), 2권역(화산면/현산면/송지면), 3권역(북평면/북일면) 등으로 세분된다. 수질환경 변동양상을 파악하기 위하여 해양환경관리공단에서 매년 분기별 조사 중인 해양환경측정망 서남해역생태구 연안정점에서 각 권역을 대표할 수 있는 정점을 선택하여 10년간(2010~2019년) 자료를 참고하여 조사하였다.

1권역을 대표하는 정점이며 1년 단위 평균값을 참고하였다. 표층 수온은 14.47 ~ 15.89(평균 15.21)℃이며, 표층 염분은 29.82 ~ 32.95(평균 32.40) psu, 표층 수소이온농도는 7.90 ~ 8.17(평균 8.06)이며, 표층 용존산소는 8.10 ~ 9.79(평균 8.51) mg/L, 표층 아질산-질소는 2.80 ~ 7.18(평균 4.58) µg/L, 표층 질산-질소는 94.83 ~ 131.83(평균 106.02) µg/L, 표층 암모니아-질소는 0.73 ~ 13.58(평균 6.09) µg/L, 표층 용존무기질소는 99.18 ~ 139.20(평균 116.75) µg/L, 표층 인산-인은 12.43 ~ 19.93(평균 15.96) µg/L, 표층 규산-규소는 279.65 ~ 384.00(평균 329.69) µg/L, 표층 클로로필a는 0.59 ~ 1.68(평균 1.11) µg/L, 투명도는 0.6 ~ 1.7(평균 1.0) m 및 수질평가 등급 I ~ II(평균 I) 등으로 파악되었다.

2권역을 대표하는 정점이며 1년 단위 평균값을 참고하였다. 표층 수온은 14.82 ~ 16.34(평균 15.79)℃이며, 표층 염분은 29.73 ~ 33.18(평균 32.58) psu, 표층 수소이온농도는 7.92 ~ 8.21(평균 8.12)이며, 표층 용존산소는 8.24 ~ 9.82(평균 8.74) mg/L, 표층 아질산-질소는 2.93 ~ 7.08(평균 4.48) µg/L, 표층 질산-질소는 37.93 ~ 77.68(평균 58.72) µg/L, 표층 암모니아-질소는 1.25 ~ 12.13(평균 6.28) µg/L, 표층 용존무기질소는 42.08 ~ 90.15(평균 69.47) µg/L, 표층 인산-인은 7.50 ~ 17.73(평균 11.46) µg/L, 표층 규산-규소는 234.10 ~ 360.50(평균 296.19) µg/L, 표층 클로로필a는 0.81 ~ 2.67(평균 1.56) µg/L, 투명도는 0.9 ~ 2.7(평균 1.6) m 및 수질평가 등급 I ~ II(평균 I) 등으로 파악되었다.

3권역을 대표하는 정점이며 1년 단위 평균값을 참고하였다. 표층 수온은 15.68 ~ 17.39(평균 16.30)℃이며, 표층 염분은 32.25 ~ 33.07(평균 32.77) psu, 표층 수소이온농도는 8.00 ~ 8.16(평균 8.11)이며, 표층 용존산소는 7.66 ~ 9.51(평균 8.34) mg/L, 표층 아질산-질소는 2.30 ~ 11.00(평균 6.00) µg/L, 표층 질산-질소는 30.58 ~ 77.58(평균 50.99) µg/L, 표층 암모니아-질소는 2.75 ~ 35.48(평균 15.34) µg/L, 표층 용존무기질소는 40.85



~ 120.28(평균 72.35)  $\mu\text{g/L}$ , 표층 인산-인은 7.93 ~ 17.15(평균 12.69)  $\mu\text{g/L}$ , 표층 규산-규소는 239.03 ~ 370.90(평균 317.73)  $\mu\text{g/L}$ , 표층 클로로필a는 0.78 ~ 3.76(평균 1.91)  $\mu\text{g/L}$ , 투명도는 1.6 ~ 2.5(평균 1.9) m 및 수질평가 등급 I ~ II(평균 I) 등으로 파악되었다.

<표 15> 해양환경측정망 자료(I 권역)

구분	수온	염분	pH	DO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	DIN	DIP	SiO <sub>2</sub>	Chl-a	투명도	WQI
	℃	psu		mg/L	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	$\mu\text{g/L}$	m	등급
2010	14.47	32.60	7.90	8.51	4.50	109.50	3.00	117.50	13.50	384.00	1.47	0.8	2
2011	14.85	32.95	8.01	8.45	4.10	95.28	9.53	108.93	15.43	328.13	1.25	0.9	2
2012	14.92	32.76	8.10	8.33	6.08	99.35	7.23	112.63	15.55	311.28	1.57	0.9	1
2013	14.82	29.82	8.05	8.35	3.70	131.83	3.65	139.20	18.08	371.58	1.34	1.0	1
2014	15.41	32.94	8.17	8.13	3.78	96.90	4.60	105.30	13.13	327.10	0.65	1.0	1
2015	15.09	32.54	8.03	8.58	5.13	117.30	3.25	125.68	15.65	337.08	1.04	0.8	1
2016	15.89	32.38	8.11	8.34	4.98	113.60	13.58	132.20	12.43	325.00	1.68	1.7	1
2017	15.56	32.76	8.14	8.10	3.58	94.83	0.73	99.18	19.93	279.65	0.85	1.2	2
2018	15.49	32.76	8.05	9.79	7.18	106.60	6.68	120.40	19.45	313.90	0.70	0.6	1
2019	15.59	32.53	8.03	8.55	2.80	94.98	8.68	106.48	16.45	319.18	0.59	0.9	1
최소	14.47	29.82	7.90	8.10	2.80	94.83	0.73	99.18	12.43	279.65	0.59	0.6	1
최대	15.89	32.95	8.17	9.79	7.18	131.83	13.58	139.20	19.93	384.00	1.68	1.7	2
평균	15.21	32.40	8.06	8.51	4.58	106.02	6.09	116.75	15.96	329.69	1.11	1.0	1

※ 해양환경관리공단 해양환경측정망 자료

<표 16> 해양환경측정망 자료(Ⅱ권역)

구분	수온	염분	pH	DO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	DIN	DIP	SiO <sub>2</sub>	Chl-a	투명도	WQI
	℃	psu		mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	m	등급
2010	15.49	32.89	7.92	8.75	3.75	55.25	3.75	62.75	7.50	360.50	2.67	0.9	2
2011	15.58	33.18	8.07	8.49	4.43	67.08	11.18	82.68	12.58	357.00	0.81	1.8	2
2012	15.67	32.82	8.15	8.38	2.95	63.30	7.38	73.63	11.10	262.60	1.90	2.3	2
2013	14.82	29.73	8.11	8.45	7.08	77.68	5.40	90.15	13.43	317.93	2.20	1.4	1
2014	15.81	33.15	8.21	8.50	5.68	57.50	3.73	66.88	10.18	318.73	1.33	1.8	1
2015	15.08	32.66	8.12	8.81	5.23	64.33	3.10	72.60	10.40	302.40	2.15	1.4	1
2016	16.94	32.65	8.17	8.56	3.23	49.85	9.63	62.70	7.73	267.63	0.88	2.7	1
2017	16.53	32.88	8.19	8.24	2.93	37.93	1.25	42.08	17.73	237.13	1.65	1.2	1
2018	15.84	33.02	8.09	9.82	6.08	70.83	12.13	89.03	13.53	303.85	1.03	1.0	1
2019	16.13	32.80	8.18	9.42	3.45	43.50	5.25	52.18	10.43	234.10	1.03	1.5	1
최소	14.82	29.73	7.92	8.24	2.93	37.93	1.25	42.08	7.50	234.10	0.81	0.9	1
최대	16.94	33.18	8.21	9.82	7.08	77.68	12.13	90.15	17.73	360.50	2.67	2.7	2
평균	15.79	32.58	8.12	8.74	4.48	58.72	6.28	69.47	11.46	296.19	1.56	1.6	1

※ 해양환경관리공단 해양환경측정망 자료

<표 17> 해양환경측정망 자료(Ⅲ권역)

구분	수온	염분	pH	DO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	DIN	DIP	SiO <sub>2</sub>	Chl-a	투명도	WQI
	℃	psu		mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	m	등급
2010	15.94	32.25	8.00	8.48	3.50	46.25	2.75	52.75	9.75	337.25	1.96	2.1	1
2011	15.75	32.96	8.07	7.66	4.58	49.75	18.78	73.13	14.88	346.08	1.18	1.8	2
2012	16.09	32.81	8.16	8.22	4.53	56.05	13.85	74.45	13.15	309.50	2.80	2.5	1
2013	15.68	32.84	8.09	8.55	10.38	45.43	13.00	68.83	11.45	257.70	3.76	1.7	2
2014	16.60	32.82	8.14	7.96	11.00	54.88	17.43	83.30	12.40	370.90	1.08	1.8	1
2015	16.05	32.70	8.14	8.46	6.95	54.60	11.65	73.18	11.70	329.93	2.11	2.1	1
2016	16.74	32.61	8.16	8.41	2.30	30.58	7.98	40.85	7.93	239.03	1.77	1.6	1
2017	15.97	33.01	8.16	7.68	4.70	46.48	17.58	68.78	15.85	291.30	0.78	1.6	1
2018	16.79	33.07	8.12	9.51	7.15	77.58	35.48	120.18	17.15	358.18	1.42	1.6	1
2019	17.39	32.63	8.09	8.51	4.90	48.28	14.91	68.10	12.63	337.44	2.23	2.3	1
최소	15.68	32.25	8.00	7.66	2.30	30.58	2.75	40.85	7.93	239.03	0.78	1.6	1
최대	17.39	33.07	8.16	9.51	11.00	77.58	35.48	120.18	17.15	370.90	3.76	2.5	2
평균	16.30	32.77	8.11	8.34	6.00	50.99	15.34	72.35	12.69	317.73	1.91	1.9	1

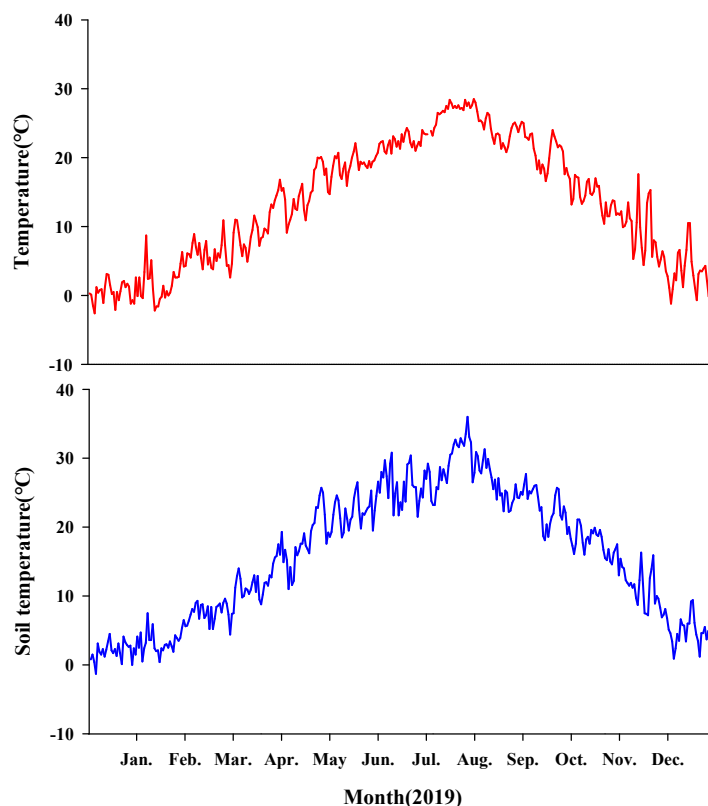
※ 해양환경관리공단 해양환경측정망 자료

## 나. 갯벌환경 조사(지온, 저서생물군집 분석) 현장 및 문헌조사

### 1) 지온조사

일반적으로 갯벌퇴적층의 온도변화는 갯벌표면에서의 열교환과 갯벌내부에서의 열전달 과정에 의해 결정된다(Harrison and Phizacklea 1985). 갯벌표면에서의 열교환은 간조와 만조시에 따라 구별되며, 간조시 열교환은 대기와의 현열속과 잠열속 그리고 태양복사열속의 변화에 의해 영향을 받고, 만조시는 갯벌 퇴적층과 해수와의 온도차에 의한 현열속에 의해 결정되어진다. 반면 갯벌 내부에서의 온도변화는 퇴적물의 조성과 함수율 등에 따라 달라지는 열용량계수 및 열확산계수의 변화 등에 의해 결정된다(Vugts and Zimmerman 1985). 퇴적물의 온도와 열전달 등 갯벌의 열적특성은 저서생물의 군집특성에 중요한 역할을 하기 때문에 연안생태학에서 여러 연구가 진행되어 왔다.

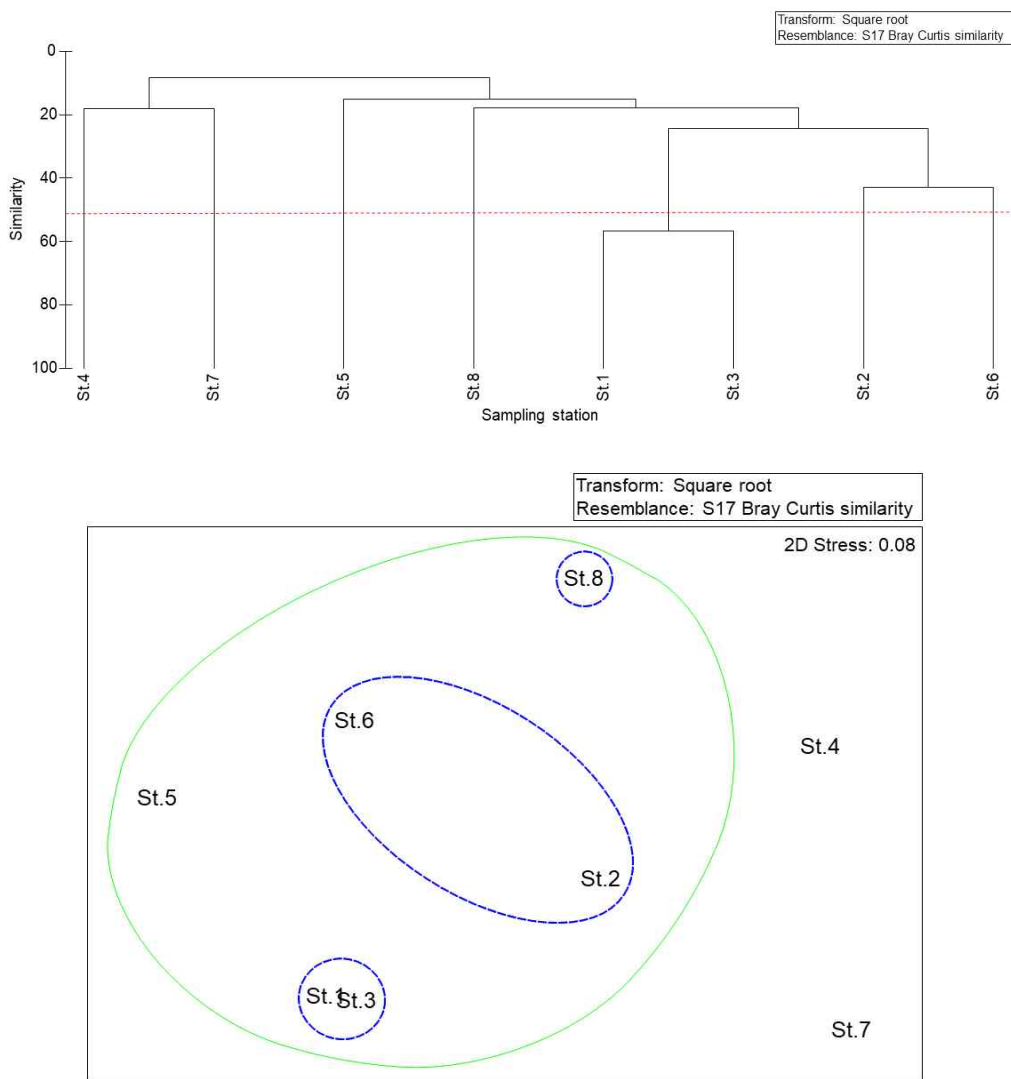
따라서 본 과업에서는 기상청 기상자료개방포털(data.kma.go.kr/)를 바탕으로 해남군 관내 지온과 기온에 대하여 분석하여 보았다<그림 12>. 조사 결과 기온은 평균 16.25℃로 나타났으며, -2.0~28.5℃에 범위를 나타내었다. 지온 조사 결과 평균 15.63℃로 나타났으며, -1.3~36.0℃로 나타났다. 조사결과 기온에 비해 지온의 평균 온도가 낮았으며, 최고 측정 값에서 지온측정결과에서 월등히 높은 결과 값을 나타내었다.



<그림 12> 해남군의 월별 기온 및 지온 측정값.

## 2) 저서생물군집분석

조사기간 동안 채집된 저서생물의 종조성 및 서식밀도에 따른 정점간 군집분석을 실시하여 보았으며, 그 결과는 <그림 13>과 같다. 유사도 및 MDS분석 결과 유사도 50.0% 수준으로 구분하여 일부 정점에서는 독립된 그룹을 형성하는 것으로 나타났으며, 정점 1(화봉)과 3(징의)은 A그룹으로 구분되어 졌다. 정점 2(양정)와 6(학가)은 유사도 40.0% 수준에서 그룹을 형성하는 것으로 나타났으며, 정점 4(구성)와 7(남성)은 독립된 그룹으로 형성하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 13> 저서생물의 유사도 및 MDS 분석.



### 3) 관련 문헌조사

송규민(2013)의 연구에서는 평균지온은 일반적으로 봄과 여름철에는 표층에서 저층으로 갈수록 낮아지는 반면 가을과 겨울철은 선형적으로 증가하는 경향을 보여 표층가열과 냉각에 의한 전형적인 온도구조의 변화 형태를 나타냄. 또한 연 중 갯벌 지온변화의 주요 요인은 일주기 성분을 가진 태양복사에너지가 표층 퇴적물의 주요 열원으로 작용하였으며 조석변화 주요소로 작용. 그 외 기상인자와 표층지온과의 관계를 통하여 강우의 요소도 일시적인 영향을 미칠 수 있음을 시사.

이병권(2007)의 연구에서는 갯벌 미세저서식물 군집의 광합성 과정에 대한 온도의 효과를 평가. 광합성은 산소생산율과 광계 II의 전자전달률로 측정하였고, 두 방법에 의한 최대 광합성률(PBmax, ETRmax), 광합성 효율( $\alpha B$ ,  $\alpha ETR$ ) 등에 대한 온도의 효과를 분석. 그 결과 최대 광합성률은 실험 온도 구간에서 민감한 반응을 보였지만, 광합성 효율의 경우는 극단의 온도 조건(5와 35°C)에서 유의하게 감소. 산소생산율과 전자전달율 간의 상관에 대한 온도의 효과는 실험한 극단의 온도 조건에서만 나타남. 즉 이들의 선형관계에서 편차는 5°C에서 가장 컸고 전환계수(conversion factor)는 5°C와 35°C에서 차이. 따라서 극단의 온도에 대한 산소생산율과 전자전달율 간의 전환계수 사용은 주의.

<표 18> 갯벌환경 지온변화 관련 연구

저자	출판년도	논문제목	발행지
송규민	2013.12	서해 근소만-선유도 갯벌 퇴적층의 지온변화에 관한 연구	Ocean and Polar Research(35,4:281-290)
이병권	2007.11	갯벌의 열 변화와 오염물질 유입에 대한 해양 저서생물의 스트레스 반응	한국과학재단

## 다. 저서생물 군집

### 1) 조사내용 및 방법

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위하여 대상권역에 대하여 마을어장 등 갯벌에 서식하는 생물상을 파악하기 위하여 2019년 9월에 조사를 실시하였다. 조사방법은 3개권역, 권역당 어촌계를 선정하여 총 8개 정점에 대하여 조사를 실시하였다. 권역별 조사대상 어촌계는 1권역(화봉, 양정, 징의), 2권역(구성, 도모, 학가), 3권역(남성, 내동)으로 나누어 Line-transect법으로 방형구(1.0×1.0 m)를 이용하고 깊이 15cm까지의 생물을 채집하여 반복채집하였으며, 서식종, 크기, 중량 등을 분류하여 조사하였다.

<표 19> 갯벌 생물상 조사 위치

정 점			조사위치(WGS-84)	
			위도	경도
1권역	화원면	St.1(화봉)	N34° 39 ' 41.0 "	E126° 15 ' 30.3 "
	문내면	St.2(양정)	N34° 36 ' 15.5 "	E126° 17 ' 04.9 "
	황산면	St.3(징의)	N34° 31 ' 20.0 "	E126° 27 ' 11.7 "
2권역	화산면	St.4(구성)	N34° 27 ' 02.7 "	E126° 27 ' 36.7 "
	현산면	St.5(두모)	N34° 25 ' 24.7 "	E126° 30 ' 28.9 "
	송지면	St.6(학가)	N34° 24 ' 28.7 "	E126° 29 ' 40.0 "
3권역	북평면	St.7(남성)	N34° 19 ' 17.3 "	E126° 36 ' 07.6 "
	북일면	St.8(내동)	N34° 26 ' 47.9 "	E126° 43 ' 52.0 "

## 2) 조사결과

조사 기간 동안 채집된 권역별 저서생물은 평균 10종, 65개체가 출현하는 것으로 나타났다. 조사 기간 동안 연체동물(Mollusca)이 33종으로 68.75%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음으로 절지동물(Arthropoda) 8종 16.67%, 환형동물(Annelids) 5종 10.41%, 기타 순으로 나타났다.

권역별 가장 높은 출현 종수를 나타낸 지역은 정점 6(학가)와 정점 7(남성)에서 각각 15종이 출현하는 것으로 나타났다. 개체수 출현 양상을 살펴보면, 정점 4(구성)에서 28개체로 가장 낮은 출현 개체수를 보였으며, 정점 7(남성)에서 158 개체로 가장 높은 출현 개체수를 나타내었다. 생체량은 전체 조사 정점에서 평균 183.26 gWWt/m<sup>2</sup>로 나타났으며, 정점 1(화봉) 5.51 gWWt/m<sup>2</sup>로 가장 낮았고 정점 8(내동)에서 735.67 gWWt/m<sup>2</sup>로 가장 높은 값을 나타내었다.



<그림 14> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 저서생물 조사위치도.

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 조사 권역의 갯벌서식동물은 총 48종이 조사되었으며, 그 중 연체동물은 33종류로 가장 큰 비중을 차지하고 있다.

#### 가) 출현종수

조사정점별 갯벌 생물 출현종수 분석 결과 총 48종으로 나타났으며, 정점 5(두모)에서 5종으로 가장 낮았고 정점 6(학가)과 7(남성)에서 각각 15종으로 가장 높게 나타났다.

전체적으로 연체동물이 가장 많이 출현하는 것으로 나타났으며, 다음으로 환형동물, 절지동물, 기타 순으로 나타났다. 조사기간 동안 가장 낮은 출현 종수를 나타낸 정점 5(두모) 지역에서는 연체동물 출현하지 않아 다른 정점에 비해 낮은 출현양상을 나타내는 것으로 분석되었으며, 가장 높은 출현 종수를 나타낸 정점6(학가)과 7(남성)에서는 연체동물이 10종 이상 출현하여 높은 출현 종수를 보이고 있었다.

<표 20> 정점별 동물문 개요(단위: inds, gWWt/m<sup>2</sup>)

정 점			종수	개체수	생체량
1권역	회원면	St.1(화봉)	9	77	5.51
	문내면	St.2(양정)	8	50	27.72
	황산면	St.3(정의)	12	83	22.00
2권역	화산면	St.4(구성)	10	28	328.26
	현산면	St.5(두모)	6	31	6.00
	송지면	St.6(학가)	15	49	16.63
3권역	북평면	St.7(남성)	15	158	324.28
	북일면	St.8(내동)	9	47	735.67

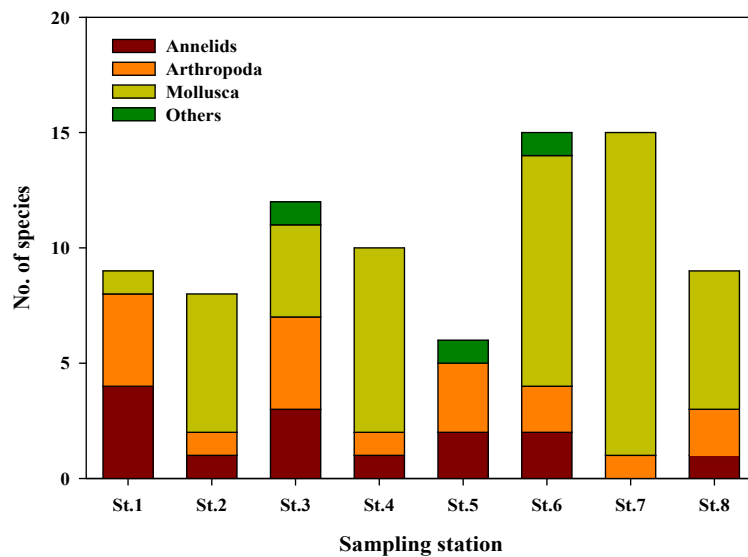
<표 21> 정점별 서식동물 중 리스트

Station	Taxon			
	Annelids	Arthropoda	Mollusca	Others
St.1(화봉)	<i>Heteromastus filiformis</i> <i>Tharyx</i> spp. <i>Sternaspis scutata</i> <i>Neanthes japonica</i>	<i>Eriopisella schellensis</i> Amphipoda <i>Macrophthalmus</i> sp. <i>Philyra pisum</i>	<i>Potamocorbula amurensis</i>	
St.2(양정)	<i>Heteromastus filiformis</i>	<i>Pagurus pectinatus</i>	<i>Potamocorbula amurensis</i> <i>Neptunea cumingi</i> <i>Hima fratercula fratercula</i> <i>Batillaria cumingi</i> <i>Littorina brevicula</i> <i>Collisella heroldi</i>	
St.3(징의)	<i>Heteromastus filiformis</i> <i>Tharyx</i> spp. <i>Lumbrineris longifolia</i>	<i>Eriopisella schellensis</i> Amphipoda <i>Macrophthalmus</i> sp. <i>Philyra pisum</i>	<i>Potamocorbula amurensis</i> <i>Batillaria cumingi</i> <i>Macoma incongrua</i> <i>Zeuxis castus</i>	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>
St.4(구성)	<i>Heteromastus filiformis</i>	<i>Pagurus pectinatus</i>	<i>Zeuxis castus</i> <i>Scapharca satowi</i> <i>Venerupis philippinarum</i> <i>Scapharca broughtonii</i> <i>Rapana venosa</i> <i>Reishia clavigera</i> <i>Atrina pectinata</i> <i>Lunatia gilva</i>	
St.5(두모)	<i>Heteromastus filiformis</i> <i>Lumbrineris longifolia</i>	<i>Eriopisella schellensis</i> Amphipod <i>Gaetice depressus</i>		<i>Odontamblyopus rubicundus</i>
St.6(학가)	<i>Heteromastus filiformis</i> <i>Tharyx</i> spp.	<i>Eriopisella schellensis</i> <i>Macrophthalmus japonicus</i>	<i>Potamocorbula amurensis</i> <i>Neptunea cumingi</i> <i>Hima fratercula fratercula</i> <i>Batillaria cumingi</i> <i>Littorina brevicula</i> <i>Collisella heroldi</i> <i>Nerita japonica</i> <i>Indomitrella martensi</i> <i>Homalopoma nocturnum</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>
St.7(남성)		<i>Pagurus pectinatus</i>	<i>Batillaria cumingi</i> <i>Reishia clavigera</i> <i>Indomitrella martensi</i> <i>Hexaplex trunculus</i> <i>Inquisitor flavidula</i> <i>Searlesia modesta</i> <i>Reishia luteostoma</i> <i>Lataxiena fimbriata</i> <i>Neverita didyma</i> <i>Ceratostoma rorifluum</i> <i>Niotha livescens</i> <i>Mitrella bicincta</i> <i>Hima fratercula fratercula</i> <i>Fusinus perplexus</i>	
St.8(내동)	<i>Heteromastus filiformis</i>	<i>Eriopisella schellensis</i> <i>Macrophthalmus</i> sp.	<i>Hima fratercula fratercula</i> <i>Venerupis philippinarum</i> <i>Indomitrella martensi</i> <i>Crassostrea gigas</i> <i>Trapezium liratum</i> <i>Theora fragilis</i>	

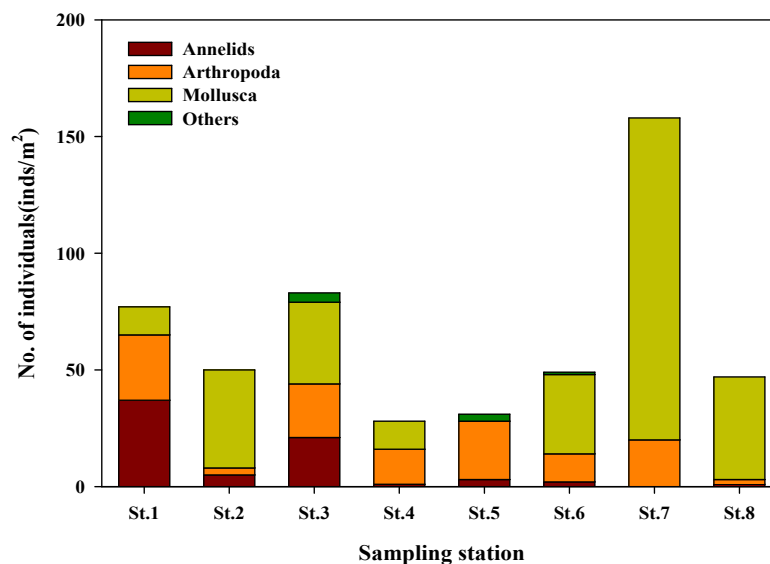
## 나) 출현종 개체수

조사정점별 출현한 저서동물의 개체수(inds./m<sup>2</sup>) 분석 결과 총 523 inds./m<sup>2</sup>로 나타났으며, 1권역 127 inds./m<sup>2</sup>, 2권역 191 inds./m<sup>2</sup>, 3권역 205 inds./m<sup>2</sup>가 출현하였다.

가장 많은 개체수가 출현한 정점은 정점 7(남성) 지역으로 158 inds./m<sup>2</sup>(연체동물 138 inds./m<sup>2</sup>, 절지동물 20 inds./m<sup>2</sup>)이 출현하였으며, 정점 3(징의) 지역에서 83 inds./m<sup>2</sup>(연체동물 35 inds./m<sup>2</sup>, 절지동물 23 inds./m<sup>2</sup>, 환형동물 21 inds./m<sup>2</sup>) 순으로 나타났다.



<그림 15> 조사정점별 저서생물 출현종수.



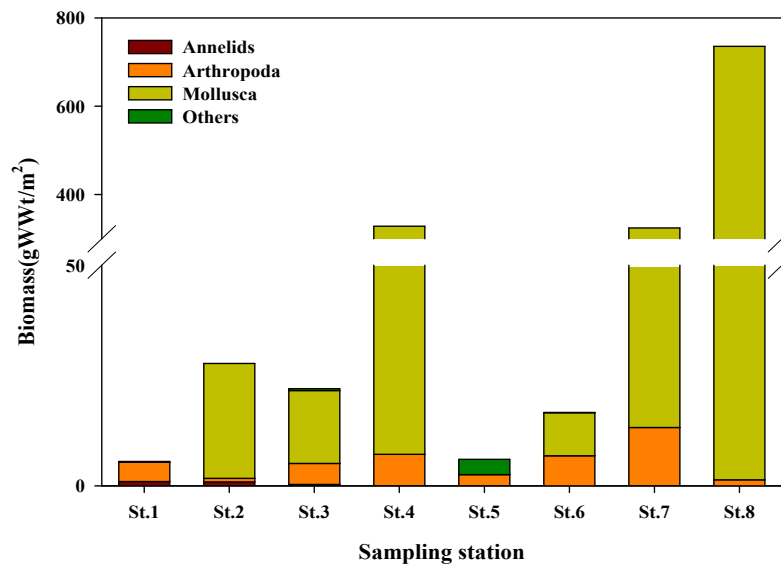
<그림 16> 조사정점별 저서생물 출현개체수.



#### 다) 출현종 생체량

조사정점별 출현한 저서동물 생체량 분석 결과 총 1,466.07 gWWt/m<sup>2</sup>이며, 1권역 33.23 gWWt/m<sup>2</sup>, 2권역 372.89 gWWt/m<sup>2</sup>, 3권역 1,059.95 gWWt/m<sup>2</sup>으로 나타났다.

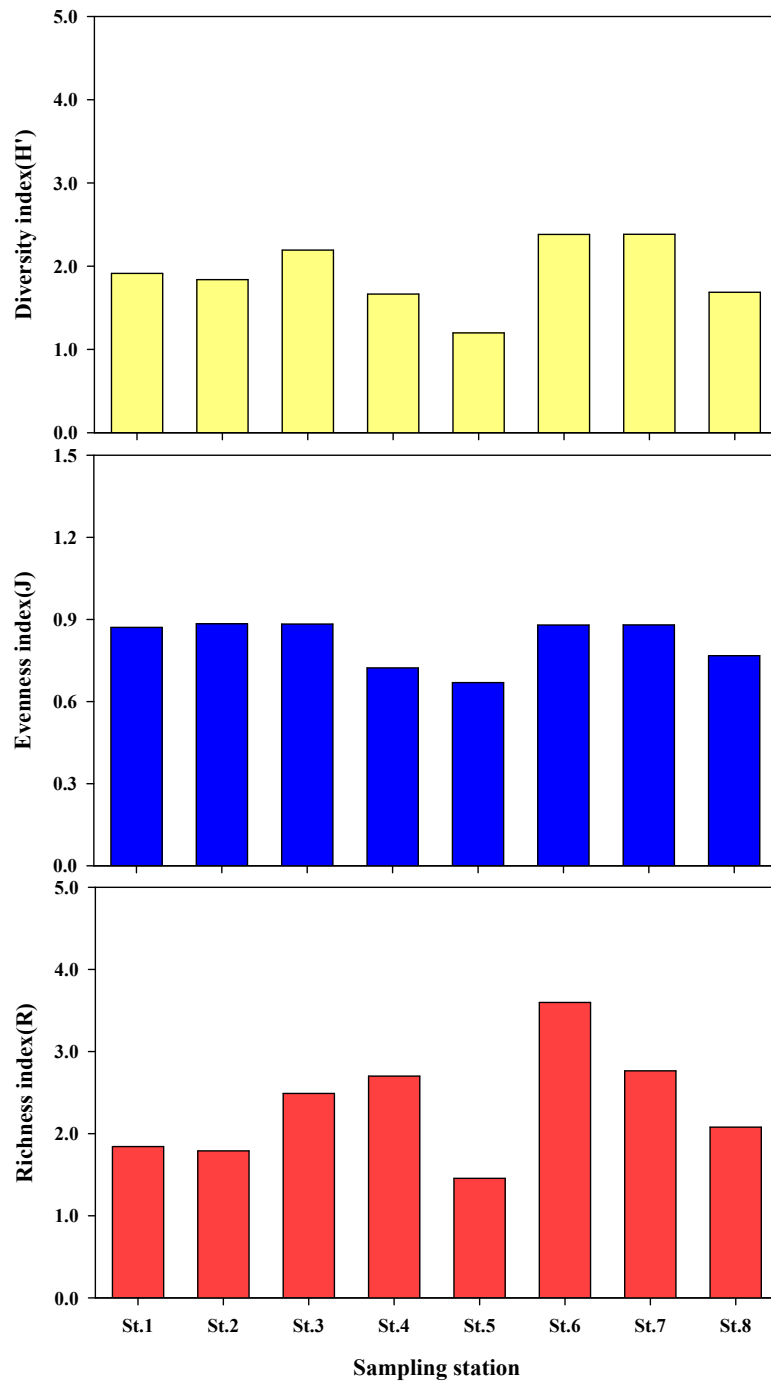
가장 높은 생체량이 나타난 정점은 정점 8(내동) 지역으로 735.67 gWWt/m<sup>2</sup>(연체동물 734.31 gWWt/m<sup>2</sup>, 절지동물 1.35 gWWt/m<sup>2</sup>, 환형동물 0.10 gWWt/m<sup>2</sup>)이 출현하였으며, 정점 4(구성)에서 328.26 gWWt/m<sup>2</sup>(연체동물 321.11 gWWt/m<sup>2</sup>, 절지동물 7.04 gWWt/m<sup>2</sup>, 환형동물 0.11 gWWt/m<sup>2</sup>) 순으로 나타났다.



<그림 17> 조사정점별 출현한 저서생물 생체량(gWWt/m<sup>2</sup>).

#### 라) 생태지수

조사해역에서 채집된 저서생물의 생태지수는 <그림 18>과 같다. 종다양도 지수는 평균 1.908로 나타났으며, 정점 5(두모)에서 1.199로 가장 낮은 값을 나타내었고 정점 7(남성)에서 2.383으로 조사기간 동안 가장 높은 값을 나타내었다. 균등도 지수는 평균 0.820으로 나타났으며, 정점 5(두모)에서 0.669로 가장 낮은 값을 나타내었고 정점 2(양정)에서 0.884로 조사기간 동안 가장 높은 값을 나타내었다. 풍부도 지수는 평균 2.340으로 나타났으며, 정점 5(두모)에서 1.456으로 가장 낮은 값을 나타내었고 정점 6(학가)에서 3.597로 조사기간 동안 가장 높은 값을 나타내었다.



<그림 18> 조사시간 동안 채집된 저서생물의 생태지수.

## 2. 주요 유용생물자원의 생산량 변동 분석

### 가. 해남군 수협 위판자료 분석(품종별 위판량, 위판금액 등)

해남군 수산물 생산소득 자료를 분석한 결과 전체 183,991.7톤으로 나타났으며, 총소득은 205,392백만원으로 나타났다. 이중 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업과 연계할수 있는 패류 생산량은 총 2,452톤으로 나타났으며, 이중 양식은 2,185톤으로 조사되었다. 이중 전복이 1,645톤으로 전체 67.84%차지하는 것으로 나타났으며, 꼬막 310톤(12.78%), 바지락 250톤(10.31%), 굴 220톤(9.07%)를 차지하는 것으로 나타났다.

<표 22> 해남군 수산물 생산소득분석

포괄	품목	생산량(톤)			총 소득액 (백만원)	순 소득액 (백만원)	어가수 (호)	호당 소득 (백만원)
	세부	계	해면	양식				
	계	183,991.7	456.6	183,535.1	205,392	98,763.6	3,659	56.1
해조류	소게	179,634	5	197,629	111,836	61,029	1,031	108
	김	93,860		93,860	93,364	54,100	627	157
	미역	35,280		35,280	5,292	2,646	175	30
	다시마	47,040		47,040	5,644	2,822	175	32
	파래	3,400		3,400	2,266	1,359	22	62
	기타	54	5	49	270	102	32	8
갑각류	소게	29	29		798	538.8	105	7.6
	대하	12	12		300	240	35	8.5
	보리새우	2	2		48	28.8	40	1.2
	꽃게	15	15		450	270	30	15
패류	소게	2,452	240	2,185	63,644	27,079	1,970	32.3
	전복	1,645	15	1,630	59,589	23,835	290	205
	굴	220	105	115	330	264	420	0.8
	꼬막	310	50	260	3,100	2,480	630	5
	바지락	250	70	180	625	500	630	1
	기타							
어류	소게	1,306	146	1,160	18,429	7,210	475	38.8
	넙치	1,161	1	1,160	16,254	5,688	11	1,477
	기타	145	145		2,175	1,522	464	4.7
내수면	소게	597.7	36.6	561.1	10,685	2,960.8	78	137
	뱀장어	387.2	7	380.2	9,277.2	2,229.2	22	421
	자라	2		2	100	60	3	34
	메기	36.5		36.5	164.5	47	1	164.5
	향어	100		100	503	249.8	5	101
	기타	72	29.6	42.4	640.3	320.8	47	14

자료 : 해남군청 내부자료, 2020

## 나. 어업인 인식도 설문조사 분석

### 1) 일반현황

설문응답자 35명 중 남자는 77%(27명), 여자는 23%(8명)로 조사되었다. 연령대는 20대 3%, 30대 3%, 40대 15%, 50대 24%, 60대 이상이 56%를 차지하였다. 어업종사기간은 10년 미만 6%, 11~20년 이하 17%, 21~30년 이하 11%, 31~40년 이하 26%, 40년 이상 40%로 나타났다.

주된 종사업은 농업이 23%, 수산업 35%, 양식업 14%, 주낙 9%, 어선업 12%, 수산물 판매업 2%, 통발어업이 5%로 파악되었다. 가족 수는 1명은 6%, 2명은 63%, 3명은 11%, 4명은 11%, 5명이상인 가족을 보유한 가구는 9%이다. 가족 중 어업종사자수는 1명이 14%, 2명 이상이 86%로 집계되었다. 가구 중 어업소득이 없는가구는 0%, 1,500만원 이하 50%, 1,500만원에서 2,000만원 사이는 17%, 2,000만원에서 2,500만원 사이는 17%, 2,500만원에서 3,000만원은 17%, 3,000만원 이상은 0%로 파악되었다. 농업소득에 대한 가구 수 파악결과 없는가구는 9%, 1,000만원 이하인 가구는 71%, 1,000만에서 1,500만원 사이는 11%, 1,500만원에서 2,000만원사이는 6%, 2,500만원 이상은 3%를 차지하였다. 농·어업 이외의 기타소득 가구 수 파악결과 없는가구는 37%, 500만원 이하인 가구는 37%, 500만원에서 1,000만원사이인 가구는 23%, 1,500만원에서 2,000만원 사이인 가구는 3%로 파악되었다.

<표 23> 설문응답자의 일반적 특성

구 분		응답자수(명)	응답분포율(%)
성별	남자	27	77
	여자	8	23
연령대	20대	1	3
	30대	1	3
	40대	5	15
	50대	8	24
	60대 이상	19	56
어업 종사기간	10년 이하	2	6
	11년~20년 이하	6	17
	21년~30년 이하	4	11
	31년~40년 이하	9	26
	41년 이상	14	40
주된 종사업	농업	10	23
	수산업	15	35
	양식업	6	14
	주낙	4	9
	어선업	5	12
	수산물 판매업	1	2
	통발	2	5
가족 수	1명	2	6
	2명	22	63
	3명	4	11
	4명	4	11
	5명 이상	3	9
가족 중 어업종사자수	1명	5	14
	2명 이상	30	86
어업소득	없음	0	0
	1,500만 원 이하	18	50
	1,500만원~2,000만원	6	17
	2,000만원~2,500만원	6	17
	2,500만원~3,000만원	6	17
	3,000만 원 이상	0	0
농업소득	없음	3	9
	1,000만 원 이하	25	71
	1,000만원~1,500만원	4	11
	1,500만원~2,000만원	2	6
	2,000만원~2,500만원	0	0
	2,500만 원 이상	1	3
농어업 외 기타소득	없다	13	37
	500만 원 이하	13	37
	500만원~1,000만원	8	23
	1,000만원~1,500만원	0	0
	1,500만원~2,000만원	1	3
	2,000만 원 이상	0	0

## 2) 분석결과

### 가) 어촌계 어획량 및 관광현황

소속 어촌계 어장에서 어획량 변화를 살펴보면 최근 감소하고 있다고 응답한 어업인이 19명으로 전체 56%로 나타났다.

<표 24> 어촌계 어장에서의 어획량 변화

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	34	100
증가하고 있다	3	9
변동이 없다	12	35
감소하고 있다	19	56

어촌계 어장의 어획종 중 증가하는 어종에 대한 어종에 대한 응답결과 주꾸미가 57%, 바지락이 43%로 나타났다.

<표 25> 증가 어획종

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	21	100
주꾸미	12	57
바지락	9	43

어촌계 어장의 어획종 중 감소하고 있는 어종에 대한 응답결과 참굴이라는 응답은 43%, 수산물은 전반적으로 20%, 낙지 10%, 바지락 10%, 해삼 8%, 꼬막 8%, 어패류 3%로 나타났다.

<표 26> 어획량 중 감소 어종

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	40	100
굴	17	43
수산물 전반적	8	20
낙지	4	10
바지락	4	10
해삼	3	8
꼬막	3	8
어패류	1	3



어촌계와 도시간에 연계된 교통은 편리하는가에 대한 응답결과 “매우 그렇다”라 응답은 26%, 그렇다에 대한 응답은 12%, 보통이다는 59%, 그렇지 않다에 대한 응답은 3%로 나타났다.

<표 27> 도시 간에 연계된 교통의 편리

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	34	100
매우 그렇다	9	26
그렇다	4	12
보통이다	20	59
그렇지 않다	1	3
매우 그렇지 않다	0	0

거주 지역에 어떤 관광자원이 있는가에 대한 응답결과 해안경관이라는 응답자는 42%, 낚시체험관광은 42%, 어촌체험 프로그램이라는 응답자는 9%, 주변공원이나 명산이라는 응답자는 7%로 나타났다.

<표 28> 거주지역의 관광자원

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	43	100
낚시체험관광	18	42
해안 경관	18	42
어촌체험 프로그램	4	9
주변공원, 명산	3	7
해양스포츠 (해수욕장, 스쿠버포함)	0	0
육상스포츠(골프장포함)	0	0

거주지역의 어떤 관광 사업이 유치되었으면 하는가에 대한 응답으로는 낚시체험관광이라는 응답자는 42%, 해안 경관은 14%, 어촌체험시설은 24%, 주변공원과 명산 연계사업은 20%를 차지하였다.

<표 29> 어촌관광사업의 유형의 선호도

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	50	100
낙시체험관광	21	42
어촌체험 프로그램	12	24
주변공원, 명산	10	20
해안 경관	7	14
육상스포츠(골프장 포함)	0	0
해양스포츠 (해수욕장, 스쿠버포함)	0	0

현재 어촌계의 관광사업 활동에 대한 만족도 응답결과는 매우만족한다가 21%, 만족한다는 6%, 보통이다는 33%, 불만족한다는 27%, 매우 불만족한다는 12%로 나타났다.

<표 30> 현재 관광사업의 만족도

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	33	100
매우 만족	7	21
만족	2	6
보통	11	33
불만족	9	27
매우 불만족	4	12

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 조성한다면 주변 관광지와 연계할 필요가 있는가에 대한 응답결과 필요하다는 응답이 100%로 나타났다.

<표 31> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업에 따른 관광지와 연계 필요성

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	33	100
필요하다	33	100
필요 없다	0	0
잘 모르겠다	0	0

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 조성 시 자율공동관리체 구성 및 규약 제정 시 자율적인 준수 의사에 대해서 수용할 의향이 있는가에 대한 응답결과 수용한다는 응답은 65%, 수용하지 않는다는 응답은 3%, 잘 모르겠다는 응답은 32%로 나타났다.

<표 32> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성시 자율관리공동체 구성 여부

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	34	100
수용한다	22	65
수용하지 않는다	1	3
잘 모르겠다	11	32

나) 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 인식도 및 만족도 조사

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 또는 관련 법규에 대한 인식도는 잘 알고 있다는 응답자는 37%, 보통이다 14%, 잘 모른다는 49%로 나타났다.

<표 33> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 인식도

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	35	100
잘 안다	13	37
보통이다	5	14
잘 모른다	17	49

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 지역경제 활성화에 기여 될 것 같은가에 대한 응답결과는 많이 된다는 의견이 83%, 보통이다 14%, 도움이 되지 않을 것 같다는 응답분포율은 3%로 나타났다.

<표 34> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 지역경제 활성화 기여 여부

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	35	100
많이된다	29	83
보통이다	5	14
도움이 되지 않는다	1	3

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 어업인의 경제생활 향상에 기여한다는 응답 결과 많이 된다는 86%, 보통이다 11%, 도움이 되지 않는다는 3%로 나타났다.

<표 35> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 어업인의 경제생활 향상 기여 여부

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	35	100
많이 된다	30	86
보통이다	4	11
도움이 되지 않는다	1	3

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업으로 인해 가장 이익을 보는 자가 누구라고 생각하는가에 대한 질문에 어업인이라 응답한 분포율은 97%이며, 기타로 3%가 파악되었다.

<표 36> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업으로 가장 이익을 보는 업종

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	35	100
어업인 개인	34	97
기타	1	3
관련 관공서	0	0
납시업자	0	0
민·숙박업자	0	0
식당업자	0	0

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 관광객을 유치하는데 기여하는가에 대한 응답결과 그렇다라는 응답이 86%, 잘 모르겠다라는 응답은 14%로 나타났다.

<표 37> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 관광객 유치 여부

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	35	100
그렇다	30	86
그렇지 않다	0	0
잘 모르겠다	5	14

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 필요한가에 대한 응답결과 필요하다라는 응답분포율은 97%, 필요없다라는 응답분포율은 3%로 나타났다.

<표 38> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 필요성 여부

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	35	100
필요하다	34	97
필요없다	1	3
잘 모르겠다	0	0

어촌계 주변에 자원조성사업, 갯벌(낙지, 참굴 등) 자원조성, 인공구조물(인공어초 등) 설치 수산종자 방류사업 등이 실시된 적이 있는가에 대한 응답결과 있다는 응답은 69%, 없다는 23%, 잘 모른다는 응답은 9%로 나타났다.

<표 39> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 실시 여부

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	35	100
있다	24	69
없다	8	23
잘 모른다	3	9

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 어떤 유형으로 진행되었으며 하는가에 대한 응답결과 갯벌형 89%, 어로형은 6%, 체험관광형은 6%로 나타났다.

<표 40> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 선호 유형

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	36	100
갯벌형	32	89
어로형	2	6
체험관광형	2	6

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 소속 어촌계에서는 어떠한 사업이 우선되었으면 하는가에 대한 응답결과 패류 자원조성은 52%, 갯벌자원 생산시설은 36%, 수산종자 방류사업은 9%, 인공구조물 설치 3%로 나타났다.

<표 41> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 우선 사업 순위

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	33	100
패류 자원조성	17	52
갯벌자원 생산시설	12	36
수산종자 방류사업	3	9
인공구조물 설치	1	3
두족류 자원조성	0	0
체험 시설	0	0

어촌계에서 생각하는 기타, 다른 사업에 대한 응답결과 어선자금 지원은 29%, 허가, 면허 개방은 24%, 가리비는 12%, 굴은 12%, 꼬막은 6%, 어선, 어구 현대화사업은 6%로 나타났다.

<표 42> 기타 선호 사업

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
합 계	17	100
어선자금 지원	5	29
허가, 면허 개방	4	24
가리비	2	12
굴	2	12
꼬막	1	6
어선, 어구 현대화사업	1	6

어촌계에서 수산종자 방류사업 중 선호 품종 중 꼬막은 26%를 차지하였으며, 바지락은 24%, 해삼은 16%, 가리비는 10%, 낙지는 8%, 전복은 5%, 참굴은 3%, 넙치는 2%, 우럭은 2%, 소라는 2%나타났다.

<표 43> 수산종자 방류사업 선호 품종

구 분	응답자수(명)	응답분포율(%)
꼬막	16	26
바지락	15	24
해삼	10	16
가리비	6	10
낙지	5	8
전복	3	5
굴	2	3
돔류	2	3
넙치	1	2
우럭	1	2
소라	1	2
합 계	62	100



## 다. 설문(청취) 조사

### 1) 화봉어촌계

화봉어촌계 탐문조사 결과 주요 수확 품종으로는 바지락이며, 연간 매우 소량으로 1ton이하로 채취되며 바지락의 연간 소득은 약 1억원 미만 정도이고 어장내의 바지락의 서식량이 지속적으로 감소하는 추세이다. 화봉어촌계 내 양식장 현황은 전복 양식장 5 ha, 다시마 양식장 5 ha로 분포되어 있으며 대부분 비계통 판매로 되고 있다.

화봉어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 잡석 제거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망하였다.

과거에 양식장에서 사용되었던 폐지주 및 잡석 제거를 어촌계에서 희망하였는데, 바지락 양식장으로 개발하기 위해서는 굵은 모래를 먼저 살포하고 모래가 골고루 펼치는 평탄화 작업 및 어장 고르기를 병행하며, 과거 투석식 굴 양식을 위한 잡석을 이동하고 와류를 형성시켜 바지락 유생이 모래가 살포된 곳에 착저를 유도하면 생산량을 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다. 또한 바지락 종자 살포는 산란기를(4~5월) 피하여 겨울철에 살포하는 것이 좋다고 판단된다.

### 2) 양정어촌계

양정어촌계 탐문조사 결과 주요 수확 품종으로는 게, 꼬막, 낙지이며, 연간 약 6ton정도를 생산한다. 꼬막의 연간 소득은 약 3천만원 정도이며, 양정어촌계 내 양식장 현황은 꼬막(게, 낙지) 양식장 36.85 ha, 김 양식장 52 ha, 전복 다시마 양식장 20 ha등이 있으며 총 108.85 ha로 양식장이 분포되어 있다.

양식장은 어촌계 내에서 공동 관리를 통해 운용되고 있으며, 현재 용정지구 방조제로 인하여 담수유입과 임하교로 인한 조류가 바뀌어 예전에 서식하였던 품종인 꼬막이 현재 지속적으로 감소되는 추세이다.

양정어촌계에서는 어장 내 꼬막 종자를 겨울철(11~12월)에 살포하기를 희망하였다.

꼬막 종자 방류 시기는 산란기를(7~8월) 피하여 살포하는 것이 좋으며, 꼬막 종자가 부착하여 서식할 수 있는 환경을 만들어 주는 것이 중요하므로 굵은 모래(왕사) 살포를 병행하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 또한 모래 살포 이후에 모래가 골고루 펼치는 평탄화 작업 및 어장 고르기를 같이 하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

### 3) 정의어촌계

정의어촌계 탐문조사 결과 주요 수확 품종으로는 참꼬막 및 새꼬막이며, 연간 약 5ton 정도 생산한다. 정의어촌계의 갯벌은 어촌계 내 인력이 부족하여 패류 생산이 어려운 실정이며, 타 지역에 꼬막 양식장을 대여하는 방식으로 운영하고 있다. 정의어촌계 내 양식장 현황은 꼬막 양식장 40.01 ha, 새꼬막 양식장 39.97 ha로 분포되어 있다.

정의어촌계에서는 어장 내 꼬막 종자 살포를 봄, 가을철(3~4월, 9~10월)에 사업을 하기를 희망하였다.

꼬막 종자 방류 시기는 산란기를(7~8월) 피하여 살포하는 것이 좋으며, 꼬막 종자가 부착하여 서식할 수 있는 환경을 만들어 주는 것이 중요하므로 굵은 모래(왕사) 살포를 병행하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 또한, 모래 살포 이후에 모래가 골고루 펼쳐는 평탄화 작업 및 어장 고르기를 같이 하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

### 4) 구성어촌계

구성어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 꼬막 및 바지락이며, 연간 약 7ton정도 생산한다. 꼬막 및 바지락의 연간 소득은 약 4~5천만원 정도이며, 구성어촌계 내 양식장 현황은 바지락 양식장 9.99 ha, 꼬막 양식장 10.0 ha로 분포되어 있다. 양식장은 어촌계 내에서 공동 관리를 통해 운영되고 있으며, 태풍시 강한 파랑으로 인한 흐름이 어장 퇴적 환경을 변화 시켜 예전에는 바지락, 게조개 등이 많이 수확되었지만 현재는 거의 수확되지 않는 실정이다.

구성어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 잡석 제거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망하였다.

바지락 양식장으로 개발하기 위해서는 굵은 모래를 먼저 살포하고 모래가 골고루 펼쳐는 평탄화 작업 및 어장 고르기를 병행하며, 과거 투석식 굴 양식을 위한 잡석을 이동하고 와류를 형성시켜 바지락 유생이 모래가 살포된 곳에 착저를 유도하면 생산량을 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다. 또한 바지락 종자 살포는 산란기를(4~5월) 피하여 겨울철에 살포하는 것이 좋다고 판단된다.

### 5) 두모어촌계

두모어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 꼬막, 바지락, 석화이며 연간 약 2ton정도 생산한다. 방조제에서의 담수 유입으로 인하여 투석식 굴양식, 석화 등의 패류 소득이 감소하고 있는 실정이다. 꼬막과 바지락의 연간 소득은 약 3~4천원 정도이며, 두모어촌계 내 양식장 현황은 바닥시 굴 양식장 29.77 ha로 분포되어 있다. 양식장은 어촌계 내에서 공동 관리를 통해 운영되고 있다.

두모어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 투석식 굴 양식장 잡석 제거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망하였다.

과거에 투석식 굴 양식을 위하여 있던 30~50 cm 크기의 잡석 제거를 어촌계에서 희망하였는데, 바지락 양식장으로 개발하기 위해서는 굵은 모래를 먼저 살포하고 모래가 골고루 펼쳐지는 평탄화 작업 및 어장 고르기를 병행하며, 과거 투석식 굴 양식을 위한 잡석을 이동하고 와류를 형성시켜 바지락 유생이 모래가 살포된 곳에 착저를 유도하면 생산량을 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다. 또한 바지락 종자 살포는 산란기를(4~5월) 피하여 겨울철에 살포하는 것이 좋다고 판단된다.

## 6) 학가어촌계

학가어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 꼬막, 바지락 및 굴이며, 꼬막은 1년 전부터 거의 수확이 되지 않고 있는 실정이다. 바지락 및 굴은 연간 약 1 ton정도 생산한다. 바지락 및 굴의 연간 소득은 약 3천만원 정도이며, 학가어촌계 내 양식장 현황은 꼬막 양식장 24.99 ha, 굴 양식장 9.98 ha, 김 양식장 434 ha로 분포되어 있다. 양식장은 어촌계 내에서 공동 관리를 통해 운영되고 있으나, 어촌계 내 인력이 부족하여 수확은 많이 하지 않는 편이다.

학가어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 투석식 굴 양식장 잡석 제거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망하였다.

과거에 투석식 굴 양식을 위하여 있던 30~50 cm 크기의 잡석 제거를 어촌계에서 희망하였는데, 바지락 양식장으로 개발하기 위해서는 굵은 모래를 먼저 살포하고 모래가 골고루 펼쳐지는 평탄화 작업 및 어장 고르기를 병행하며, 과거 투석식 굴 양식을 위한 잡석을 이동하고 와류를 형성시켜 바지락 유생이 모래가 살포된 곳에 착저를 유도하면 생산량을 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다. 또한 바지락 종자 살포는 산란기를(4~5월) 피하여 겨울철에 살포하는 것이 좋다고 판단된다.

## 7) 남성어촌계

남성어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 바지락이며, 연간 약 1ton 이하로 생산하며 연간 소득은 약 3천만원 정도이며, 남성어촌계 내 양식장 현황은 해조류, 패류 양식장 15.44 ha, 미역 및 다시마 양식장 40 ha, 전복 양식장 12 ha로 분포되어 있다. 양식장은 어촌계 내에서 공동 관리를 통해 운영되고 있다.

남성어촌계에서는 어장 내 해삼 종자양식을 가을철인 9~11월에 사업을 하기를 희망하였다. 해삼 씨뿌리기 종자 양식 사업은 해삼의 적정 수온과 염분, 먹이가 되는 갯벌에 함유한 유기물, 해삼이 붙어서 서식할 수 있는 환경을 조성해 주어야 한다. 해삼이 서

식할 수 있는 환경을 조성하기 위해서는 투석 사업을 병행하여 봄철에 진행해야 하는 것으로 사료된다.

투석을 할 때는 기존의 해삼 서식처에서 수심이 깊은 곳으로 연장하여 해삼이 은신처를 따라 깊은 바다로 이동할 수 있는 통로를 만들어 주는 것이 효과를 증대시킬 수 있는 방법이며, 시설방법은 투석이 침하되지 않게 하여 틈이 많이 생기게 하는 공법을 도입하여야 할 것으로 사료된다.

#### 8) 내성어촌계

내성어촌계 탐문조사 결과 수확 품종으로는 꼬막 및 바지락이며, 연간 약 10 ton정도 생산한다. 꼬막 및 바지락의 연간 소득은 약 0.9~1억원 정도이며, 내성어촌계 내 양식장 현황은 바지락 양식장 14.02 ha, 꼬막 양식장 37.98 ha로 분포되어 있다.

내성어촌계에서는 어장 내 바지락 종자 살포, 모래살포, 투석식 굴 양식장 잡석 제거 사업을 여름철을 피하여 1~5월, 10~12월에 사업 하기를 희망하였다.

과거에 투석식 굴 양식을 위하여 있던 30~50 cm 크기의 잡석 제거를 어촌계에서 희망하였는데, 바지락 양식장으로 개발하기 위해서는 굵은 모래를 먼저 살포하고 모래가 골고루 펼쳐지는 평탄화 작업 및 어장 고르기를 병행하며, 과거 투석식 굴 양식을 위한 잡석을 이동하고 와류를 형성시켜 바지락 유생이 모래가 살포된 곳에 착저를 유도하면 생산량을 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다. 또한 바지락 종자 살포는 산란기를(4~5월) 피하여 겨울철에 살포하는 것이 좋다고 판단된다.

### 3. 현황 파악 및 여건 진단 후 기본계획 수립 시사점 도출

#### 가. 해양환경 변화에 따른 해양생태계 서식지 복원계획 수립에 필요한 근거 확보

「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」은 해양생태계를 인위적인 훼손으로부터 보호하고, 해양생물다양성을 보전하여 해양생물자원의 지속가능한 이용을 도모하는 등 해양생태계를 종합적이고 체계적으로 보전·관리함으로써 국민의 삶의 질을 높이고 해양자산을 보호함을 목적으로 한다.

「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」 제9조(해양생태계보전·관리기본계획의 수립)는 해양생태계 서식지 복원계획 수립의 법적 근거가 된다.

#### <표 44> 「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」 제9조 일부

**제9조(해양생태계보전·관리기본계획의 수립)** ①해양수산부장관은 해양생태계를 종합적이고 체계적으로 보전·관리하기 위하여 해양생태계보전·관리기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 10년마다 수립하고, 5년마다 그 타당성을 검토하여 필요한 경우에는 이를 변경하여야 한다.  
②기본계획에는 다음의 사항이 포함되어야 한다.

1. 해양생태계의 현황 및 그 이용상황
2. 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 기본방향 및 주요사업
3. 해양생물의 서식환경 및 이동경로의 보호·복원에 관한 사항
4. 해양생태축의 설정 및 관리에 관한 사항
5. 폭염 등으로 인한 이상수온, 기후변화 등에 의한 해양생태계 변화·교란 실태 및 기후변화에 취약한 해양생태계 현황
6. 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 교육·홍보 및 민간협력의 증진
7. 관계 중앙행정기관 및 지방자치단체의 협조
8. 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 국제협력
9. 사업시행에 소요되는 경비의 산정 및 재원조달 방안에 관한 사항
- 9의2. 인간이 해양생태계로부터 얻는 「생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률」 제2조제10호에 따른 생태계서비스에 관한 사항
10. 그 밖에 해양생태계의 보전 및 관리에 관하여 대통령령으로 정하는 사항

또한, 「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」 제46조 및 동법 시행령 제23조 등은 해양생태계의 복원에 대한 법적 근거를 제공하고 있으며, 해양생태계의 복원에 포함되어야 할 사항 등을 규정하고 있다.

<표 45> 「해양생태계 보전 및 관리에 관한 법률」 제46조 및 동법 시행령 제23조

<p><b>제46조(해양생태계의 복원)</b> ①해양수산부장관 또는 지방자치단체의 장은 개발행위등을 하는 경우에 생태적 가치가 높은 해양생태계가 훼손되지 아니하도록 필요한 조치를 하여야 한다.</p> <p>②해양수산부장관은 다음의 경우에 관계 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장과 협조하여 해당해양생태계의 보전 및 관리대책을 마련하여 추진할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 해양보호생물의 주된 서식지 또는 산란지로서 파괴·훼손 등으로 인하여 종의 존속이 위협을 받고 있는 경우</li> <li>2. 원시성을 유지하고 있거나 취약한 해양생태계로서 그 일부가 파괴·훼손되거나 교란되어 있는 경우</li> <li>3. 해양생물다양성이 특히 높거나 특이한 자연으로서 훼손되어 있는 경우</li> <li>4. 그 밖에 자연해안·서식지 등 해양생태계의 보전이 필요한 지역 등 대통령령으로 정하는 경우</li> </ol> <p>③해양수산부장관 또는 지방자치단체의 장은 훼손된 해양생태계의 복원 등을 위한 필요한 대책을 수립·시행하여야 한다.</p> <p>④해양수산부장관은 개발행위등을 위한 사업계획을 수립·확정하거나 개발행위등을 허가한 관계 중앙행정기관의 장 또는 지방자치단체의 장에게 해양생태계 복원대책을 수립·시행할 것을 요청할 수 있다.</p> <p>⑤해양수산부장관은 해양생태계의 복원기술개발, 복원사업 및 생태복원 전문기관의 육성 등 해양생태계 보전·복원을 위한 필요한 시책을 수립·시행하여야 한다.</p>	<p><b>제23조(해양생태계의 복원)</b> 해양수산부장관은 법 제46조제2항제4호에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역에 대하여 해양생태계의 보전 및 관리대책을 마련하여 추진할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제40조에 따른 수산자원보호구역으로 지정된 구역에 있는 자연해안 및 해양생물의 서식지</li> <li>2. 「해양환경관리법」 제15조제1항제1호에 따른 환경보전해역에 있는 자연해안 및 해양생물의 서식지</li> <li>3. 모래톱·해저사퇴(海底砂堆) 또는 하구역(河口域) 등 해양생물의 산란·서식지로서 보호가 필요한 해역</li> <li>4. 그 밖에 해양생태계기본조사 등 해양과 관련된 연구·조사 결과 해양생태계의 보전 및 관리대책을 마련할 필요성이 있다고 인정되는 해역 또는 지역으로서 해양수산부장관이 정하여 고시하는 곳</li> </ol>
--	--



그 외, 본 사업을 수행하기 위해 검토해야 할 법률 및 행위제한 등에 대해서는 아래와 같다.

### 1) 국토의 계획 및 이용에 관한 법률

구 분	내 용
목 적	- 국토의 이용·개발과 보전을 위한 계획의 수립 및 집행 등에 필요한 사항을 정하여 공공복리를 증진시키고 국민의 삶의 질을 향상시키는 것
주요 내용	- 국토 이용 및 관리의 기본원칙 선정 - 광역도시계획과 시·군 계획 수립의 지침 - 국토의 용도구분 및 용도지역별 관리 - 타 법률에 따른 토지이용에 관한 구역 등의 지정 제한 등
주요 행위제한	- 자연녹지지역, 계획관리지역, 생산관리지역, 보전관리지역, 농림지역, 자연환경보전지역, 자연취락지구와 자연경관지구에서의 건축물이나 그 밖의 시설의 용도·규모 등의 제한(동법 제36조와 제37조)

### 2) 자연공원법

구 분	내 용
목 적	- 자연공원의 지정·보전 및 관리에 관한사항을 규정함으로써 자연생태계와 자연 및 문화경관 등을 보전하고 지속가능한 이용 도모함
주요 내용	- 국립공원, 도립공원, 군립공원 등 자연공원의 지정 - 자연공원 지정의 고시 및 폐지 또는 구역 변경 - 공원기본계획의 수립 및 자연공원의 용도지구 결정 등
주요 행위제한	- 공원구역에서 다음과 같은 행위를 하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 공원관리청의 허가를 받아야 함. · 건축물이나 그 밖의 공작물을 신축·증축·개축·재축 또는 이축하는 행위 · 광물을 채굴하거나 흙·돌·모래·자갈을 채취하는 행위 · 개간이나 그 밖의 토지의 형질 변경(지하 굴착 및 해저의 형질 변경을 포함한다)을 하는 행위 · 수면을 매립하거나 간척하는 행위 · 하천 또는 호소(湖沼)의 물높이나 수량(水量)을 늘거나 줄게 하는 행위 · 야생동물[해중동물(海中動物)을 포함한다. 이하 같다]을 잡는 행위 · 나무를 베거나 야생식물(해중식물을 포함한다.)을 채취하는 행위 · 가축을 놓아먹이는 행위 · 물건을 쌓아 두거나 묶어 두는 행위 · 경관을 해치거나 자연공원의 보전·관리에 지장을 줄 우려가 있는 건축물의 용도 변경과 그 밖의 행위로서 대통령령으로 정하는 행위

### 3) 습지보전법

구 분	내 용
목 적	- 습지의 효율적 보전·관리에 필요한 사항을 규정, 생물다양성의 보전을 도모하고, 국제협약의 취지를 반영함으로써 국제협력의 증진에 이바지함
주요 내용	- 습지에 대한 조사 및 습지보전기본계획의 수립 - 습지의 보전 및 관리를 위한 습지지역 지정, 행위제한 등
주요 행위제한	- 건축물 기타 공작물의 신축 또는 증축 및 토지의 형질변경 - 습지의 수위 또는 수량에 증감을 가져오는 행위 - 흙·모래·자갈 또는 돌 등의 채취 - 광물의 채굴 - 동·식물의 인위적 도입, 경작, 포획 또는 채취

### 4) 무인도서의 보전 및 관리에 관한 법률

구 분	내 용
목 적	- 무인도서와 그 주변해역의 보전 및 관리에 관하여 필요한 사항을 정함으로써 무인도서와 그 주변해역을 체계적으로 관리하여 공공복리의 증진에 이바지함
주요 내용	- 종합관리계획 및 특별관리계획 수립 - 무인도서 실태조사 실시 - 무인도서의 관리·보존 - 무인도서의 이용·개발 - 영해기점무인도서의 특별관리
주요 행위제한	- 건축물 또는 공작물의 신축 및 증·개축 - 토지의 형질변경 - 개간·매립·준설 또는 간척 - 토석의 채취, 광물의 채굴, 지하수의 개발 - 입목·대나무의 벌채(伐採) 또는 훼손 - 가축의 방목 또는 무인도서 안으로 야생생물을 반입하는 행위 - 야생 동·식물을 포획·살생·채취하거나 포획물 등을 해당 무인도서 밖으로 반출하는 행위 - 자연적 생성물을 반출하는 행위 - 생활폐기물을 투기하는 행위 - 인화성 물질을 이용하여 음식물을 조리하거나 야영을 하는 행위 - 지질·지형 및 그 밖에 자연적 생성물의 형상을 훼손하는 행위

### 5) 관련 법률 검토

연안해역은 각 법률에 의해 건축물, 공작물, 토지형질변경 및 토석채취 등의 행위 규제가 있고, 특히 공유수면매립, 환경오염 행위기준이 제한된다.

<표 46> 연안해의 주요 행위제한

관련법	지역·지구·구역	주요 행위제한							
		건축물 신·증 축	공작물 설치	토지 형질 변경	토석 채취	용도 전용	공유 수면 매립	환경 오염 행위	물건 적치
항만법	항만구역				×			×	
어촌어항법	어항구역						×	×	□
개항질서법	정박지				×			×	
군사기지 및 군사시설보호법	군사기지 및 군사시설 보호구역	◇	◇	◇	◇		◇		
수산업법	마을어장	□	□					×	
공유수면 관리 및 매립에 관한 법률	공유수면	□	□	□	□	□	□	×	
수산자원관리법	수산자원 보호구역	□	□	□		□	□	□	□
해양환경관리법	환경관리해역	◇			◇		◇	◇	
연안관리법	연안침식 관리구역	×	×	×	×	×	×		
습지보전법	습지보호지역	□	□	□	□			□	

주: ○=허용, ×=금지, △=일부허용, □=승인 및 허가, ◇=협의

나. 시사점 도출, 갯벌관리구역 지정 등

1) 국외 사례

가) 네덜란드, 독일, 덴마크 와덴해

(1) 2009년 세계유산 지정

- 와덴해는 네덜란드, 독일, 덴마크 3개국에 걸쳐 분포
- 2009년, 네덜란드 와덴해 보호구역과 독일 와덴해 국립공원이 세계유산으로 지정 (면적 약 9,700 km<sup>2</sup>)
- 2011년, 독일의 함부르크 국립공원 포함
- 2014년, 독일 일부지역과 덴마크 와덴해보호구역 추가(총면적 약 11,400 km<sup>2</sup>)

(2) 3국 공동 협력체계 구축에 의한 관리 및 모니터링

- 와덴해 갯벌보전을 위한 네덜란드+독일+덴마크 3국의 공동 협력체계 구축
- 1987년 와덴해 갯벌 공동관리사무국에 관한 행정협정 체결
- 1997년 이후 와덴해 협력을 위한 3개국 와덴해 계획의 기본틀에 포함, 3개국이 합의한 정책, 조치, 프로젝트, 행동 등이 수반되도록 조치
- 와덴해 생태환경 모니터링 측정항목에 대해 3개국이 공통으로 정기적인 측정 실시 (TMAP)

(3) 교육활동 강화 및 홍보 실시

- 국제와덴해학교(IWSS)를 통해 국경을 초월한 교육 프로젝트 추진
- 다양한 매체를 통한 공동개발 교재 홍보와 60개 이상 관광객 정보센터를 통한 교육자료 제공

(4) 와덴해 3국의 공동 보전 정책, 자연적이면서 지속가능한 생태계 달성

- 와덴해 3국은 상호 협력적으로 보전 정책을 시행하고 있으며, 협력 정책은 크게 3가지로 와덴해 관리 원칙, 와덴해 계획, 3국 공동 모니터링 및 평가 프로그램임
- 와덴해 관리원칙은 1991년 에스베르크 3국 정부 간 회의에서 결정한 원칙으로, 자연의 과정을 훼손하지 않고 유지하는, 자연적이면서 지속가능한 생태계를 최대한 달성하는 것을 원칙으로 함.
- 와덴해 계획은 와덴해 관리의 부문별 목표를 정해 놓은 것임. 부문은 총 10개 부문으로 경관 및 문화, 해수 및 퇴적물, 염습지, 갯벌 해역(조간대), 모래 해변 및 사구, 강하구, 외해역, 시골, 조류, 해양 포유동물로 구성

(5) 갯벌보전을 위한 와덴해 공동관리체계를 확립해 생태 관광객 증가 및 관광수입 증대, 고용 창출 실현

- 와덴해는 연간 약 1,000만명의 생태관광객이 방문하고 있으며, 평균 4일~5.5일 정도 체류함
- 와덴해 3국 모두 관광이 경제에서 차지하는 비중은 점진적으로 증가하고 있음. 관광으로 인한 지역 경제 효과는 2009년 약 59억 유로에서 2016년 약 67억 유로로 약 17% 증가함
- 와덴해 생태 관광을 통해 약 58,000명의 고용을 창출함. 이는 지역 일자리의 6.3%를 차지함



<그림 19> 와덴해 사례 그림.

## 나) 홍콩 마이포 자연보호지구

(1) 1976년 특별과학관심지역 지정, 1995년 국제습지협약인 람사르협약에 등록

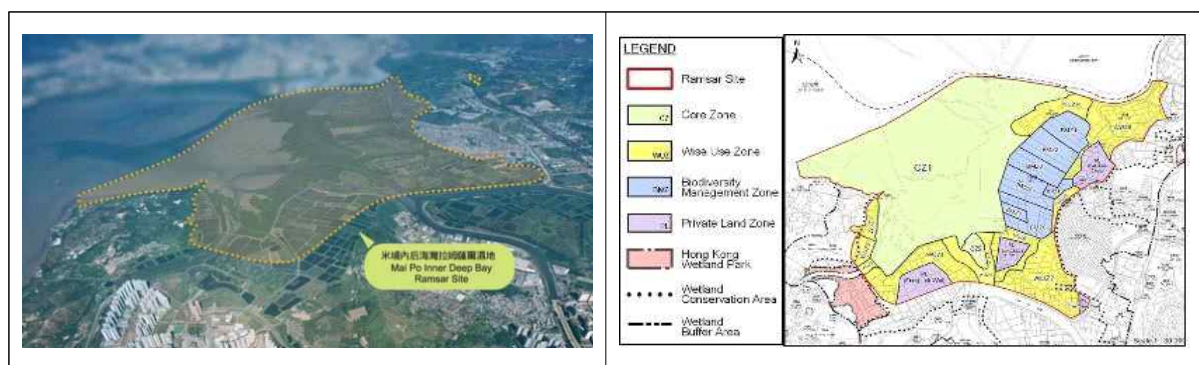
- 마이포 자연보호지구는 마이포습지의 중심지역으로 약 380 ha임
- 마이포 습지는 원래 어류, 새우의 양식장 및 일부는 논으로 이용되어왔으나, 도시화가 진행되고 지역이 확대됨에 따라 다양한 개발이 이루어져 1976년 홍콩정부는 특별과학관심지역(Site of Special Scientific Interest)으로 지정하였음
- 1995년 습지보호를 위한 국제조약인 람사르협약에 등록됨

## (2) 갯벌과 습지를 자연적인 상태로 보존, 철새들의 낙원

- 마이포 습지는 기존의 25개 새우양식장의 수로와 열대우림대를 자연적인 상태로 보존함으로써 거의 원시상태의 열대우림습지가 수로를 따라 발달함
- 갯벌, 맹그로브숲, 갈대밭, 양어장등 바다와 육지로 이어지는 생태계의 보고이며, 생태계의 다양성이 그대로 보존되어 있음
- 멸종위기종인 저어새의 월동지로 유명하며, 매년 5~6만 마리의 새가 겨울을 남

## (3) 세계자연보호기금 홍콩지부의 체계적 관리 및 생태 교육/안내, 하루 탐방객을 100~200명으로 제한

- 마이포 습지는 농어업보호청이 법적 책임을 지고 있으며, 세계자연보호기금(WWF) 홍콩지부는 습지를 실질적으로 관리하고, 학생 및 일반인의 생태교육을 실시
- 마이포 자연보호지구는 한해 4만명 정도로 탐방객을 제한해 하루에 100~200명 정도만 받음



<그림 20> 마이포 자연보호지구 사례 그림.



#### 다) 홍콩 마이포 습지공원

- (1) 마이포 습지의 생태계 파괴를 예방하기 위한 생태완충지대로 조성 되어 개발과 보전의 상생을 도모
  - 1990년말 마이포 습지 주변 양식장과 농경지에 신도시가 조성되면서 개발에 대한 반대가 높아지자 홍콩정부가 대체부지로 이 땅을 매입, 습지공원을 조성함
  - 더 이상 마이포 습지로의 개발을 막는 생태완충지대로 조성된 인공습지공원으로 개발과 보전의 상생을 도모
- (2) 생태 교육 장소로서의 기능을 담당, 습지교육 관람 구역과 습지 생태 구역으로 조성
  - 마이포 습지의 인접지역에 습지공원을 조성함으로써, 마이포 습지의 희귀동식물을 보호하면서 새들의 서식처 및 먹이를 제공하고, 학생 및 일반인들에게 습지 보전의 중요성을 인식시키는 생태교육 장소로서의 기능을 담당
  - 습지교육 관람구역(습지교육관, 영화관, 수족관, 습지문화및사회관, 열대생 태관, 놀이시설)과 습지생태구역(Upper/Middle/Lower Wetlands, 맹그로브, 농계습지, 연꽃 습지, 잠자리정원, 생태탐방로, 조류탐조대)으로 조성
- (3) 자연환경을 고려한 친환경적인 건축물로 조성
  - 홍콩습지공원은 1만 m<sup>2</sup> 규모의 방문자센터(전시 및 교육공간)와 야외습지 체험장, 조류탐조대 등이 설치되어 있는데, 이들은 모두 설계단계에서부터 자연환경을 고려하여 조성
  - 방문자센터는 지붕을 경사지게하여 주변 환경과 조화를 이루도록 함은 물론 지붕에 풀과 나무를 식재함으로써 열효율을 높이고, 자연통풍과 빗물 재활용시설을 갖추는 등 친환경 건축물로 설계



<그림 21> 마이포 습지공원 사례 그림.

라) 필리핀 푸에르토 프린세사 지하강 국립공원

(1) 1999년 세계문화유산 지정, 2012년 세계 7대 자연경관 선정

- 푸에르토 프린세사 지하강 국립공원은 필리핀 팔라완섬 북부 해안의 세인트폴 산맥에 위치한 보호구역임. 1971년 국립공원으로 지정됨
- 1999년 유네스코 세계문화유산으로 지정되었으며, 2012년 제주도와 함께 세계 7대 자연경관으로 선정됨
- 푸에르토 프린세사 지하강 국립공원의 가장 큰 특징은 카르스트 지형과 지하강임

(2) 다양한 지형, 산에서 바다까지 연결되는 생태계로 아시아에서 가장 중요한 삼림지역 중 하나임

- 푸에르토 프린세사 지하강 국립공원은 평평한 평야지대부터 굽이굽이 이어지는 내륙지역, 높은 준봉으로 이어지는 언덕까지 다양한 지형으로 이루어져있으며, 공원의 90% 이상은 세인트 폴 산 주변의 날카로운 카르스트 석회암 능선으로 이루어져 있음
- 또한, 이 지역은 생물 다양성 보전을 위한 매우 중요한 서식지이며, 산에서 바다까지 연결되는 생태계로 아시아에서 가장 중요한 삼림지역 중 하나임
- 석회암 카르스트 지형에 형성된 총 길이 8.2 km의 지하강은 바다로 곧바로 합류해 하류 지역은 조수의 영향을 받으며, 상류지역은 전형적인 동굴 생태계를 이룸

(3) 방문객 제한, 생태계 보호를 위한 노력

- 지하강은 자연보호를 위해 하루 1,200명에게만 입장을 허용하며, 배를 타고 관광할 수 있는 길이는 약 1.5 km임
- 푸에르토 프린세사 시정부는 1992년부터 국립공원을 관리하기 시작함

마) 일본 가가와현 나오시마섬

(1) 낙후된 섬이 재창조를 통해 거대한 예술 공간으로 탈바꿈

- 1917년 미쓰비시사가 준공업단지를 건설한 후 70년간 구리제련소에서 나오는 연기와 폐기물로 섬의 황폐화
- 1960년대 후반 7,800명이던 인구는 1980년대 중반 무렵 절반 이하로 줄어들음
- 1986년 베네세 그룹이 어린이들을 위한 국제캠프장 건설계획을 세운 것이 계기가 되면서 나오시마 프로젝트가 시작
- 1990년대 초반부터 세계적인 건축가인 안도다다오와 손을 잡고 본격적으로 예술의 섬 프로젝트에 착수

(2) 재창조를 통한 "이에(家) 프로젝트", 역량 있는 건축가/예술가동참

- '이에(家) 프로젝트'는 동쪽 해변의 전통마을인 혼무라 지역의 전통가옥(빈집)을 개조해 미술관으로 재탄생시키는 프로젝트임
- '1건물 1작품' 개념으로 1997년 시작된 '이에 프로젝트'는 2013년까지 8채가 완공되었으며, 미야지마다츠오, 제임스터렐, 스기모토히로시, 안도다다오 등 세계적인 건축가 및 예술가가 참여함

(3) '세계7대관광지' 선정, 일자리 창출 및 지역 경제 활성화

- 2008년 세계적인 여행전문지인 '콘드 나스트 트레블러'로부터 파리, 베를린, 두바이 등과 함께 '세계 7대 관광지'로 선정
- 나오시마 섬과 주변 섬, 항구도시 등에서 미술과 건축, 음악 등이 어우러진 국제예술제인 세토우치트리엔날레를 3년마다 개최
- 인구 감소세가 멈추고, 40% 가량의 고령자들이 안내원 등의 일을 맡으면서 활기를 되찾음
- 1992년 약 3만명에 불과하던 방문객 수는 2013년 나오시마섬 인구의 220배인 70여만 명에 달함, 식당/민박 늘며 지역경제 활성화

## 2) 국내 사례

### 가) 전남 순천 순천만 국가정원

#### (1) 계획 및 사업

- 순천만 주변 오염원 이전
- 습지 복원 및 주변지역 난개발 방지
- 철새 보호 및 서식환경 조성
- 기본계획 수립에 의한 전체 틀 구상 후 구역별 공모사업 및 유명 디자이너에 의한 실시설계로 계획 차별화
- 부문별 계획내용에 따라 중앙부처별 지원사업 수주에 의한 사업비 확보

#### (2) 운영 및 관리

- 순천만관리센터 설치, 3개 과로 구성
- 국제심포지엄 개최 및 순천만국가정원 관람객 재방문을 위한 콘텐츠 개발
- 매년 40여억 원 규모의 시 예산 투입 및 순천만국가정원 수익금 일부를 습지보전사업에 투입
- 민관협력 운영체계 구축 및 시민단체와의 연대를 통한 관리 강화

#### (3) 기타

- 순천만 브랜드화 추진
- 미래 신산업 창출을 위한 정원산업 육성



<그림 22> 순천만 국가정원 사례 그림.

### 3) 국내·외 사례 종합 및 시사점

#### 가) 계획 및 사업적 측면

##### (1) 습지 복원과 난개발 방지, 동식물 보호 등 지속가능한 생태계 보호를 위한 노력

- 순천만 국가정원은 환경저해시설 제거, 농경지 매입 및 습지 복원, 생태계 보전지구 지정 등 난개발 방지를 위한 방안, 철새 보호를 위한 전신주 철거 및 지중화 사업 등 생태계 보호를 위한 다양한 사업 추진

##### (2) 친환경적 건축물로 자연순응형 계획 및 차별화 전략

- 순천만 국가정원은 기본계획 수립에 의한 전체 틀 구상 후 유명 건축가, 디자이너에 의한 설계로 계획의 차별화 방안 마련
- 마이포 습지공원은 건축물 조성시 주변환경과 조화를 이루도록 함을 물론 친환경 건축자재 이용, 재활용시설을 갖추는 등 친환경 건축물로 구성

#### 나) 운영 및 관리적 측면

##### (1) 공동협력체계 및 민관협력 운영체계 구축

- 와덴해는 갯벌 보전을 위한 네덜란드, 독일, 덴마크 3국의 공동 협력체계 구축으로 상호 협력적인 보전 정책을 시행
- 순천만 국가정원은 민관협력 운영체계를 구축하고, 시민사회단체와의 협력을 통해 지역주민의 참여를 유도

##### (2) 보호지역에 대한 일일 방문객 제한 등 생태계 보호를 위한 노력

- 푸에르토 프리세사 지하강 국립공원은 자연보호를 위해 하루 1,200명에게만 입장을 허용
- 마이포 자연보호지구는 하루 탐방객을 100~200명 정도로 제한

#### 다) 지역경제 활성화 측면

##### (1) 일자리 창출 및 지역경제 활성화

- 와덴해의 관광으로 인한 지역 경제 효과는 2009년 약 59억 유로에서 2016년 약 67억 유로로 약 17% 증가하였으며, 생태관광을 통해 약 58,000명의 고용을 창출함
- 나오시마 섬은 1992년 약 3만명에 불과하던 방문객수가 2013년 70만명으로 증가해 지역경제 활성화에 기여하였으며, 40% 가량의 고령자들이 안내원 등의 일을 맡으면서 지역의 활기를 되찾음



## IV. 3개 권역 기초 해양환경 조사

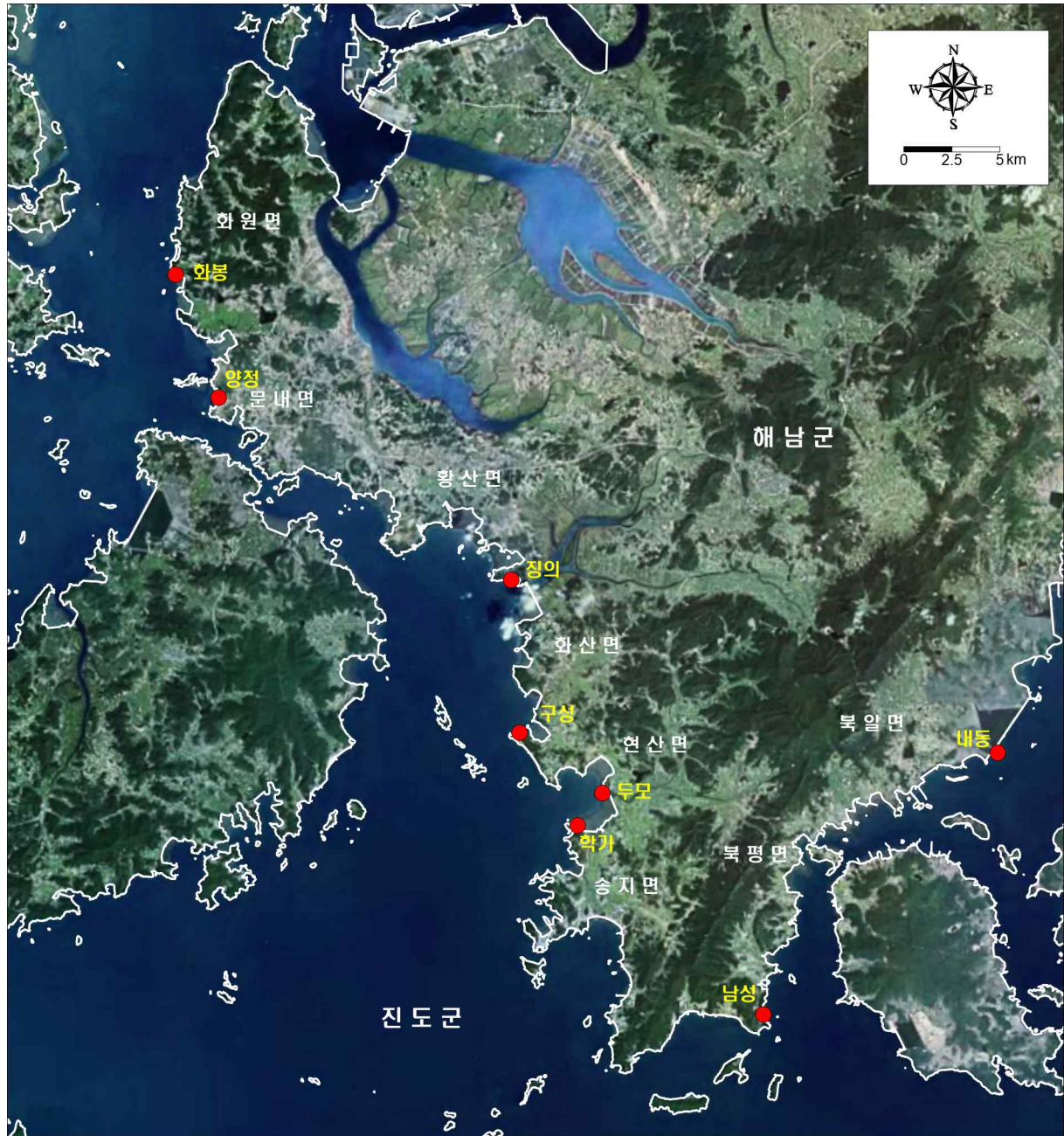
### 1. 연안 수질

#### 가. 조사 내용 및 방법

연안수질환경을 정량적으로 조사하기 위하여 조사해역인 해남군 1권역(화원면/문내면/황산면), 2권역(화산면/현산면/송지면) 및 3권역(북평면/북일면) 인근해역을 대상으로 8개 정점에서 조사를 실시하였다. 8개 정점을 대상으로 수질측정기 YSI 장비를 사용하여 수온, 염분, 용존산소(DO), 수소이온농도지수(pH), 투명도를 표층과 저층에서 조사하였다.

<표 47> 현장조사 및 수질 채취 정점

정 점			조사위치(WGS-84)	
			위도	경도
1권역	화원면	St.1(화봉)	N34° 39 ' 41.0 "	E126° 15 ' 30.3 "
	문내면	St.2(양정)	N34° 36 ' 15.5 "	E126° 17 ' 04.9 "
	황산면	St.3(정의)	N34° 31 ' 20.0 "	E126° 27 ' 11.7 "
2권역	화산면	St.4(구성)	N34° 27 ' 02.7 "	E126° 27 ' 36.7 "
	현산면	St.5(두모)	N34° 25 ' 24.7 "	E126° 30 ' 28.9 "
	송지면	St.6(학가)	N34° 24 ' 28.7 "	E126° 29 ' 40.0 "
3권역	북평면	St.7(남성)	N34° 19 ' 17.3 "	E126° 36 ' 07.6 "
	북일면	St.8(내동)	N34° 26 ' 47.9 "	E126° 43 ' 52.0 "



<그림 23> 해양생태계 서식지 기능개선·복원을 위한 연안 수질조사 정점도.



## 나. 현장조사 결과

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 예정지에서 9월에 조사된 수온, 염분, 수소이온농도(pH), 및 용존산소(DO) 등의 결과는 다음과 같다.

1권역(황산면/문내면/화원면)의 조사결과를 살펴보면, 수온은 22.19 ~ 24.00(평균 22.91)℃, 염분은 30.84 ~ 32.42(평균 31.86) psu, 수소이온농도(pH)는 7.94 ~ 8.11(평균 8.02) 및 용존산소(DO)는 3.20 ~ 7.54(평균 5.36) mg/L 등으로 파악되었다.

2권역(화산면/현산면/송지면)의 조사결과를 살펴보면, 수온은 23.72 ~ 24.10(평균 23.93)℃, 염분은 31.51 ~ 32.84(평균 32.07) psu, 수소이온농도(pH)는 8.12 ~ 8.18(평균 8.14) 및 용존산소(DO)는 4.09 ~ 4.96(평균 4.64) mg/L 등으로 파악되었다.

3권역(북평면/북일면)의 조사결과를 살펴보면, 수온은 23.50 ~ 23.99(평균 23.75)℃, 염분은 27.09 ~ 30.94(평균 29.02) psu, 수소이온농도(pH)는 8.10 ~ 8.29(평균 8.20) 및 용존산소(DO)는 4.29 ~ 5.67(평균 4.98) mg/L 등으로 파악되었다.

<표 48> 현장조사(YSI) 결과

정 점			수온	염분	pH	용존산소
			(℃)	(psu)	-	(%)
1권역	화원면	St.1(화봉)	22.19 (최소)	32.42 (최대)	8.02	7.54 (최대)
	문내면	St.2(양정)	22.53	32.32	7.94 (최소)	5.33
	황산면	St.3(정의)	24.00 (최대)	30.84 (최소)	8.11 (최대)	3.20 (최소)
	평균		22.91	31.86	8.02	5.36
2권역	화산면	St.4(구성)	24.10 (최대)	31.85	8.18 (최대)	4.88
	현산면	St.5(두모)	23.97	31.51 (최소)	8.12	4.96 (최대)
	송지면	St.6(학가)	23.72 (최소)	32.84 (최대)	8.12	4.09 (최소)
	평균		23.93	32.07	8.14	4.64
3권역	북평면	St.7(남성)	23.50 (최소)	30.94 (최대)	8.10 (최소)	5.67 (최대)
	북일면	St.8(내동)	23.99 (최대)	27.09 (최소)	8.29 (최대)	4.29 (최소)
	평균		23.75	29.02	8.20	4.98
종합	최소		22.19	27.09	7.94	3.20
	최대		24.10	32.84	8.29	7.54
	평균		23.50	31.23	8.11	5.00

#### 다. 수질 분석결과

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 연안수질을 파악하기 위하여, 사업범위를 3개의 권역으로 구분하여 조사하였다. 조사결과를 살펴보면 아래와 같다.

1권역(황산면/문내면/화원면)의 조사결과를 살펴보면, 아질산 질소는 7.0 ~ 15.4(평균 11.2)  $\mu\text{g/L}$ , 질산 질소는 58.8 ~ 134.4(평균 94.7)  $\mu\text{g/L}$ , 암모니아 질소는 21.0 ~ 43.4(평균 31.3)  $\mu\text{g/L}$ , 용존무기질소는 103.6 ~ 162.4(평균 137.2)  $\mu\text{g/L}$ , 용존무기인은 15.5 ~ 18.6(평균 16.5)  $\mu\text{g/L}$ , 규산 규소는 672.0 ~ 1,788.0(평균 1,180.0)  $\mu\text{g/L}$  및 화학적산소요구량은 0.73 ~ 1.58(평균 1.20)  $\text{mg/L}$  등으로 파악되었다.

2권역(화산면/현산면/송지면)의 조사결과를 살펴보면, 아질산 질소는 8.4 ~ 46.2(평균 24.3)  $\mu\text{g/L}$ , 질산 질소는 5.6 ~ 25.2(평균 15.4)  $\mu\text{g/L}$ , 암모니아 질소는 23.8 ~ 36.4(평균 32.2)  $\mu\text{g/L}$ , 용존무기질소는 50.4 ~ 95.2(평균 71.9)  $\mu\text{g/L}$ , 용존무기인은 12.4 ~ 15.5(평균 14.5)  $\mu\text{g/L}$ , 규산 규소는 426.0 ~ 2,178.0(평균 1,198.0)  $\mu\text{g/L}$  및 화학적산소요구량은 1.27 ~ 1.45(평균 1.37)  $\text{mg/L}$  등으로 파악되었다.

3권역(북평면/북일면)의 조사결과를 살펴보면, 아질산 질소는 5.6 ~ 7.0(평균 6.3)  $\mu\text{g/L}$ , 질산 질소는 95.2 ~ 137.2(평균 116.2)  $\mu\text{g/L}$ , 암모니아 질소는 23.8 ~ 30.8(평균 27.3)  $\mu\text{g/L}$ , 용존무기질소는 131.6 ~ 168.0(평균 149.8)  $\mu\text{g/L}$ , 용존무기인은 모두 15.5  $\mu\text{g/L}$ , 규산 규소는 480.0 ~ 726.0(평균 603.0)  $\mu\text{g/L}$  및 화학적산소요구량은 1.98 ~ 2.01(평균 2.00)  $\text{mg/L}$  등으로 파악되었다.

<표 49> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 권역별 수질분석 결과

범위	구분	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	DIN	DIP	SiO <sub>2</sub>	COD
		μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L
1권역	화봉	7.0 (최소)	134.4 (최대)	21.0 (최소)	162.4 (최대)	15.5	672.0 (최소)	0.73 (최소)
	양정	11.2	91.0	43.4 (최대)	145.6	18.6 (최대)	1,080.0	1.29
	징의	15.4 (최대)	58.8 (최소)	29.4	103.6 (최소)	15.5	1,788.0 (최대)	1.58 (최대)
	평균	11.2	94.7	31.3	137.2	16.5	1,180.0	1.20
2권역	구성	46.2 (최대)	25.2 (최대)	23.8 (최소)	95.2 (최대)	15.5	2,178.0 (최대)	1.27 (최소)
	두모	8.4 (최소)	5.6 (최소)	36.4	50.4 (최소)	15.5	426.0 (최소)	1.38
	학가	18.2	15.4	36.4	70.0	12.4 (최소)	990.0	1.45 (최대)
	평균	24.3	15.4	32.2	71.9	14.5	1,198.0	1.37
3권역	남성	5.6 (최소)	95.2 (최소)	30.8 (최대)	131.6 (최소)	15.5	480.0 (최소)	2.01 (최대)
	내동	7.0 (최대)	137.2 (최대)	23.8 (최소)	168.0 (최대)	15.5	726.0 (최대)	1.98 (최소)
	평균	6.3	116.2	27.3	149.8	15.5	603.0	2.00
종합	최소	5.6	5.6	21.0	50.4	12.4	426.0	0.73
	최대	16.2	137.2	43.4	168.0	18.6	2,178.0	2.01
	평균	14.9	70.4	30.6	115.9	15.5	1,042.5	1.46

## 2. 갯벌 환경

### 가. 조사내용 및 방법

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 갯벌 환경 중 퇴적물을 조사하기 위하여, 사업범위를 3개의 권역으로 구분하였다. 조사결과를 살펴보면 아래와 같다.

채취한 표층퇴적물 실험실로 옮겨 입도를 분석하여, 퇴적물 조성비, 평균입도, 분급도, 왜도, 첨도를 분석하였으며, 퇴적물 일반분석을 통하여 함수율, 강열감량(IL), 퇴적물 화학적산소요구량(퇴적물 COD), 산화발성황화물(AVS) 및 총유기탄소(TOC) 등을 조사하였다.

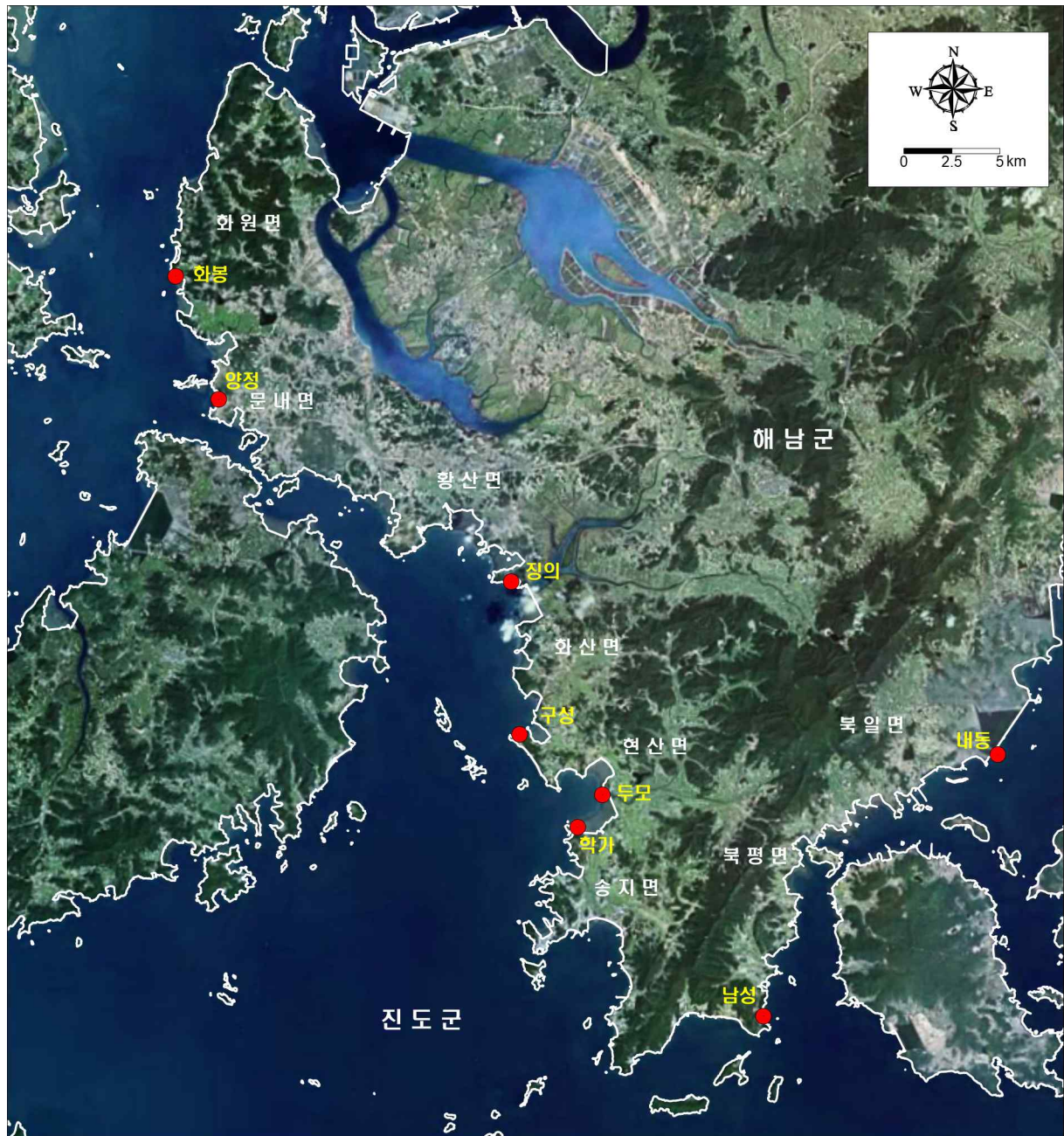
## 1) 입도

퇴적물의 입도분석은 Ingram(1971)의 표준입도분석 방법에 의거하였으며, 그 과정은 다음과 같다. 먼저 채취된 퇴적물 시료는 10%의 과산화수소수( $H_2O_2$ )와 0.1N의 염산(HCl)을 차례로 넣어 유기물과 탄산염을 완전히 제거하였다. 또한 퇴적물 내에 들어있는 용존염은 유기물과 탄산염을 제거하는 과정에서 잔류하는 과산화수소수와 염산을 제거하기 위해 증류수를 이용하여 따라붓기 과정을 각각 5회와 7회 이상 반복하는 과정에서 제거하였다.

전처리과정이 끝난 쇄설성 퇴적물은 4 $\phi$ (0.064 mm) 체를 이용한 습식체질(wet sieving)에 의해 조립질 시료와 세립질 시료로 분리하였다. 조립질 시료는 오븐에서 건조시킨 후 진탕기(ro-tap sieve shaker)를 이용하여 15분 동안 체질을 하여 입도 별로 무게를 구하였고, 세립질 시료는 침전속도를 고려한 피펫방법에 의해 무게를 구하여 조립질 시료 무게와 세립질 시료 무게를 합하여 각 구간에서의 무게 백분율을 구하였다. 이때 입자의 응집현상을 방지하기 위해 확산제로는 칼곤(calgon)을 사용하였다.

측정된 모든 자료는 그래픽방법에 의해 처리되었고, 평균입도, 분급, 왜도, 첨도 등의 통계적 입도상수는 Folk and Ward(1957)의 계산식에 의해 구하였다. 또한 10 $\phi$ 보다 세립한 입도의 질량은 외삽법에 의한 균등 분배방식을 이용하여 구분하였다. 본 보고서에서는 입도의 등급을 표시할 때, 등배수적(arithmetic) 척도보다는 대수적(logarithmic) 척도가 유용하기 때문에  $\phi$  척도를 사용하였다. 현재 가장 널리 사용되는 이 척도는 Udden(1914)과 Wentworth(1922)의 척도를 대수적으로 나타내는 것으로서 이것은 입도의 여러 등급을 1mm를 기준으로 한 후 이를 이배수를 이용하여 나눈 것이고 이 척도는 Krumbein(1934)에 의해 다음과 같이 로그함수로 변환되었는데, 이를  $\phi$  척도( $\phi$  scale)라고 한다<표 50> 참조.

$$\Phi = -\log_2 d$$



<그림 24> 해양생태계 서식지 기능개선·복원을 위한 연안 퇴적물조사 정점도.

<표 50> 입자의 크기에 따른 입도등급

크 기			입도등급		
mm	μm	Ø			
			거력(boulder)	매우 큰 거력	역(gravel)
2048		-11			
				큰 거력	
1024		-10		중간 거력	
512		-9		작은 거력	
256		-8			
			왕자갈(cobble)	큰 왕자갈	
128		-7			
				작은 왕자갈	
64		-6	잔자갈(pebble)		
				매우 굵은 잔자갈	
32		-5			
				굵은 잔자갈	
16		-4		중간 잔자갈	
8		-3		작은 잔자갈	
4		-2	왕모래(granule)		
				매우 작은 잔자갈	
2	2000	-1	극조립사	매우 굵은 모래	모래(sand)
1	1000	0	조립사	굵은 모래	
0.5	500	1	중립사	중간모래	
0.25	250	2	세립사	가는 모래	
0.125	125	3	극세립사	매우 가는 모래	
0.063	63	4	실트	극조립 실트	실트(silt)
0.031	31	5		조립실트	
0.016	16	6		중립실트	
0.008	8	7		세립실트	
0.004	4	8		극세립 실트	
0.002	2	9	점토	점토	점토(clay)
0.001	1	10			



## 2) 퇴적물 일반분석

퇴적물의 일반분석은 공정시험법을 기준으로 하여 분석하였으며, 그 방법은 아래와 같다.

<표 51> 퇴적물 항목별 분석방법

분석항목	분석법	분석방법
함수율	중량법	퇴적물의 건조 전 무게와 건조 후 무게 차이에 의해 함수율을 측정
강열감량 (IL)	중량법	도가니를 건조기에 110℃로 건조 후 미리 무게를 계측하고, 시료 5g을 달아 전기로에서 550℃로 2시간 가열 후 방냉, 항량무게를 측정하는 방법
산취발성 황화물 (AVS)	황검지관법	황검지관을 사용하여 검지관에 흡수되는 황의 양을 읽어 정량하는 방법
화학적 산소요구량 (COD)	과망간산 칼륨법	퇴적물 내 유기물을 강한 산화제로 산화시킬 때 소모되는 산소량을 분석하는 방법으로 시료에 과망간산칼륨용액과 수산화나트륨용액을 넣고, 가열반응 후 요오드화칼륨 용액과 아지드화나트륨용액을 넣어 유리섬유여과지로 여과시키며, 여과시료는 황산용액으로 처리하여 티오황산나트륨용액으로 적정하여 소비된 산소량을 측정
총유기탄소 (TOC)	산소열분해법	해저퇴적물 중에 용존되어 있는 유기물을 금속촉매를 이용한 고온연소장치에 의해 완전히 산화시킨 후 발생하는 이산화탄소(CO <sub>2</sub> )의 양을 비분산형 적외선 감지기로 측정



## 나. 조사결과

### 1) 입도

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 갯벌환경을 파악하기 위하여, 사업범위를 3개의 권역으로 구분하여 조사하였으며, 입도분석 결과는 아래와 같다.

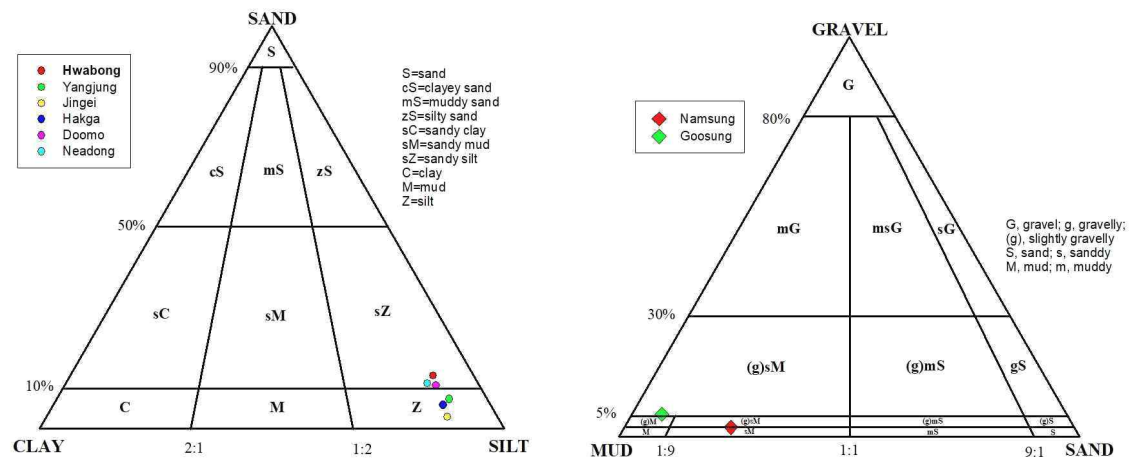
1권역(황산면/문내면/화원면)의 조사결과를 살펴보면, 자갈의 함량은 모두 0%, 모래의 함량은 2.82 ~ 13.09(평균 7.73)%, Silt의 함량은 78.16 ~ 86.31(평균 82.99)%, Clay의 함량은 8.22 ~ 10.87(평균 9.28)%를 나타내었으며, 평균입도는 5.73 ~ 6.17(평균 5.93) Ø, 분급도는 1.18 ~ 1.40(평균 1.29) Ø, 왜도는 -0.31 ~ -0.09(평균 -0.19) 및 첨도는 1.17 ~ 1.94(평균 1.66) 등으로 파악되었다.

2권역(화산면/현산면/송지면)의 조사결과를 살펴보면, 자갈의 함량은 0 ~ 5.62(평균 1.87)%, 모래의 함량은 5.84 ~ 10.71(평균 7.68)%, Silt의 함량은 79.44 ~ 83.91(평균 81.10)%, Clay의 함량은 8.45 ~ 10.25(평균 9.35)%를 나타내었으며, 평균입도는 5.58 ~ 6.10(평균 5.90) Ø, 분급도는 1.14 ~ 1.36(평균 1.26) Ø, 왜도는 -0.25 ~ -0.11(평균 -0.18) 및 첨도는 1.77 ~ 1.86(평균 1.81) 등으로 파악되었다.

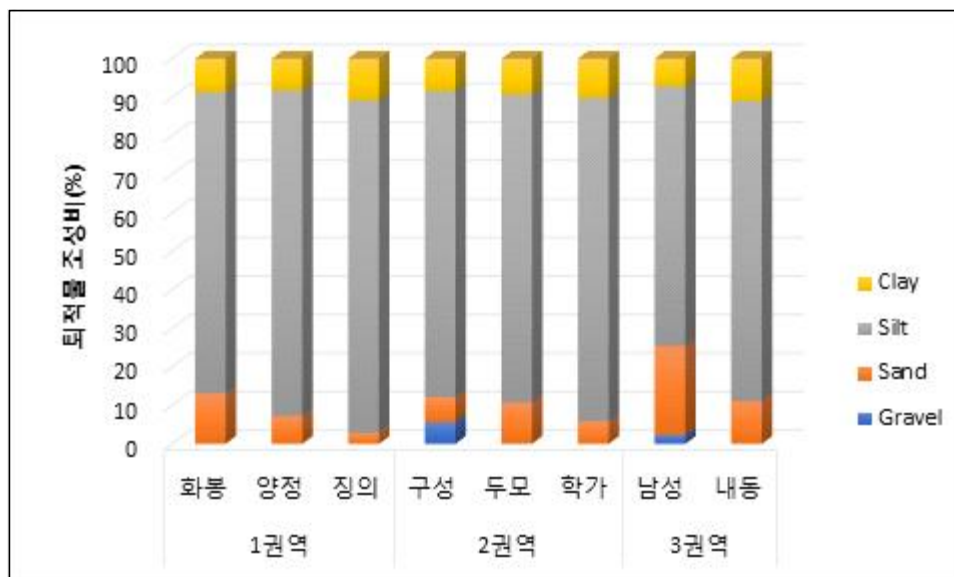
3권역(북평면/북일면)의 조사결과를 살펴보면, 자갈의 함량은 0 ~ 2.34(평균 1.17)%, 모래의 함량은 11.19 ~ 23.11(평균 17.15)%, Silt의 함량은 67.31 ~ 77.79(평균 72.55)%, Clay의 함량은 7.24 ~ 11.02(평균 9.13)%를 나타내었으며, 평균입도는 5.64 ~ 6.23(평균 5.94) Ø, 분급도는 1.13 ~ 1.33(평균 1.23) Ø, 왜도는 -0.28 ~ 0.07(평균 -0.11) 및 첨도는 1.80 ~ 1.83(평균 1.82) 등으로 파악되었다.

<표 52> 퇴적물 분포조성

범위	구분	퇴적물 조성비(%)				통계변수				퇴적물 유형 (Folk,1968)
	장소	Gravel	Sand	Silt	Clay	평균입도 (Ø)	분급도 (Ø)	왜도	첨도	
1권역	화봉	0.00	13.09 (최대)	78.16 (최소)	8.75	5.73 (최소)	1.40 (최대)	-0.09 (최대)	1.17 (최소)	sZ
	양정	0.00	7.28	84.50	8.22 (최소)	5.89	1.29	-0.16	1.86	Z
	정의	0.00	2.82 (최소)	86.31 (최대)	10.87 (최대)	6.17 (최대)	1.18 (최소)	-0.31 (최소)	1.94 (최대)	Z
	평균	0.00	7.73	82.99	9.28	5.93	1.29	-0.19	1.66	
2권역	구성	5.62 (최대)	6.49	79.44 (최소)	8.45 (최소)	6.10 (최대)	1.14 (최소)	-0.11 (최대)	1.77 (최소)	(g)sM
	두모	0.00	10.71 (최대)	79.95	9.34	5.58 (최소)	1.36 (최대)	-0.19	1.80	sZ
	학가	0.00	5.84 (최소)	83.91 (최대)	10.25 (최대)	6.01	1.27	-0.25 (최소)	1.86 (최대)	Z
	평균	1.87	7.68	81.10	9.35	5.90	1.26	-0.18	1.81	
3권역	남성	2.34 (최대)	23.11 (최대)	67.31 (최소)	7.24 (최소)	5.64 (최소)	1.33 (최대)	0.07 (최대)	1.80 (최소)	sM
	내동	0.00 (최소)	11.19 (최소)	77.79 (최대)	11.02 (최대)	6.23 (최대)	1.13 (최소)	-0.28 (최소)	1.83 (최대)	sZ
	평균	1.17	17.15	72.55	9.13	5.94	1.23	-0.11	1.82	
종합	최소	0.00	2.82	67.31	7.24	5.58	1.13	-0.31	1.17	
	최대	5.62	23.11	86.31	11.02	6.23	1.40	0.07	1.94	
	평균	1.00	10.07	79.67	9.27	5.92	1.26	-0.17	1.75	



<그림 25> 권역별 퇴적물 삼각다이하그램.



<그림 26> 권역별 퇴적물 조성비(%).

## 2) 퇴적물 일반분석 및 퇴적물 정화복원지수

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 갯벌환경을 파악하기 위하여, 사업범위를 3개의 권역으로 구분하여 조사하였으며, 퇴적물 일반분석 결과는 아래와 같다.

1권역(황산면/문내면/화원면)의 조사결과를 살펴보면, 함수율은 36.78 ~ 43.39(평균 40.23)%, IL(강열감량)은 3.40 ~ 5.83(평균 4.76)%, 퇴적물 COD(화학적산소요구량)은 4,756.24 ~ 13,122.61(평균 8,865.96) mgO<sub>2</sub>/kg.dry, AVS(산취발성황화물)은 0.0041 ~ 0.0349(평균 0.0156) mgS/g.dry 및 TOC(총유기탄소)는 0.802 ~ 1.396(평균 1.069)% 등을 나타내었으며, 퇴적물 CIET(부영양화 정화지수)는 0 ~ 4(평균 2)로 파악되었다.

2권역(화산면/현산면/송지면)의 조사결과를 살펴보면, 함수율은 16.49 ~ 47.37(평균 36.68)%, IL(강열감량)은 1.02 ~ 5.34(평균 3.90)%, 퇴적물 COD(화학적산소요구량)은 1,404.34 ~ 10,000.50(평균 6,000.34) mgO<sub>2</sub>/kg.dry, AVS(산취발성황화물)은 0.0000 ~ 0.0091(평균 0.0046) mgS/g.dry 및 TOC(총유기탄소)는 0.644 ~ 1.140(평균 0.930)% 등을 나타내었으며, 퇴적물 CIET(부영양화 정화지수)는 0 ~ 3(평균 2)로 파악되었다.

3권역(북평면/북일면)의 조사결과를 살펴보면, 함수율은 26.33 ~ 26.77(평균 26.55)%, IL(강열감량)은 0.83 ~ 2.08(평균 1.46)%, 퇴적물 COD(화학적산소요구량)은 5,424.48 ~ 6,442.73(평균 5,993.61) mgO<sub>2</sub>/kg.dry, AVS(산취발성황화물)은 0.0007 ~ 0.0034(평균 0.0021) mgS/g.dry 및 TOC(총유기탄소)는 0.306 ~ 0.475(평균 0.391)% 등을 나타내었으며, 퇴적물 CIET(부영양화 정화지수)는 모두 0으로 파악되었다.

<표 53> 퇴적물 분포조성

범위	구분	함수율	강열감량	COD	AVS	TOC	CIET
	장소	%	%	mgO <sub>2</sub> /kg.dry	mgS/g.dry	%	index
1권역	화봉	36.78 (최소)	3.40 (최소)	4,756.24 (최소)	0.0078	0.802 (최소)	0 (최소)
	양정	43.39 (최대)	5.06	8,719.04	0.0349 (최대)	1.008	3
	징의	40.51	5.83 (최대)	13,122.61 (최대)	0.0041 (최소)	1.396 (최대)	4 (최대)
	평균	40.23	4.76	8,865.96	0.0156	1.069	2
2권역	구성	16.49 (최소)	1.02 (최소)	1,404.34 (최소)	0.0000 (최소)	0.644 (최소)	0 (최소)
	두모	46.19	5.34 (최대)	10,000.50 (최대)	0.0091 (최대)	1.140 (최대)	3
	학가	47.37 (최대)	5.33	6,596.18	0.0047	1.005	3
	평균	36.68	3.90	6,000.34	0.0046	0.930	2
3권역	남성	26.33 (최소)	0.83 (최소)	6,442.73 (최대)	0.0007 (최소)	0.306 (최소)	0
	내동	26.77 (최대)	2.08 (최대)	5,424.48 (최소)	0.0034 (최대)	0.475 (최대)	0
	평균	26.55	1.455	5,933.61	0.0021	0.391	0
종합	최소	16.49	0.83	1,404.34	0.0000	0.306	0
	최대	47.37	5.83	13,122.61	0.0349	1.396	4
	평균	35.48	3.61	7,058.27	0.0081	0.847	2

## V. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 기본계획 수립

### 1. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 방향

2021년부터 2025년까지 5개년 사업으로 추진될 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 조간대와 조하대의 생물활동 공간을 복합적으로 활용할 수 있는 갯벌 패류 산란장 조성 모델로 자원회복과 어업인의 소득을 동시에 달성할 수 있는 차별화된 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 모델을 필요로 하고 있다.

기존의 자원조성사업은 대부분의 사업이 바다에 인공어초 설치, 종자방류 등으로 이루어지고 있으나, 전국 전체 갯벌면적 2,487.2 km<sup>2</sup> 중에서 전남이 전국의 약 42%인 1,044 km<sup>2</sup>의 면적을 차지하고 있다(인천·경기 35.2%, 충남 14.3%, 전북 4.8%, 경남·부산이 3.7%). 이와 같이 전남의 갯벌지역에서는 주로 패류(바지락, (참)꼬막, 새꼬막, 굴, 가리맛조개 등)가 주요 생산 품종으로 갯벌의 효율적인 활용과 개발을 위하여 신개념 조성 기술이 보급되어 갯벌을 터전으로 하는 어촌계 어업인들의 새로운 부가산업으로 정착이 필요한 시기이다.

해남해역의 조간대 및 천해에는 과거 다양한 생물상과 함께 생산력이 높은 곳으로 바지락, 꼬막, 참굴 등 갯벌자원이 풍부한 해역이었으나 최근 해양환경의 변화와 무분별한 간척사업, 불법어업 등으로 인하여 수산 자원량이 급격히 감소하고 있는 실정이다. 바지락의 생산량이 감소하면서 유희 바지락어장이 생겨나고 이곳에서 새로운 어종인 주꾸미가 많이 어획되어 새로운 소득원으로 작용하고 있다. 따라서 갯벌패류 자원증대사업과 고부가가치 자원조성사업이 함께 이루어지고 연안 어업인의 소득 증대와 직결되는 연안바다목장 조성을 위해 갯벌(조간대) 개발과 생산성 증대에 역점을 두고 천해(조하대)를 개발하여야 한다. 특히 어업인구의 고령화에 따라 적은 노동력으로 소득을 올릴 수 있는 사업에 역점을 두어 추진하는 것이 바람직할 것이다.

기존의 조성된 바다목장 사업에 대한 현장에서 느끼는 어업인의 애로사항은 인공어초 등에 의한 자원조성 개념만으로는 어촌의 소득원 확보가 어렵다는 현실여건에 따라 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 천해의 갯벌을 활용하여 자원조성의 기능을 유지하면서도 어업인의 소득을 함께 올릴 수 있는 방향으로 추진해줄도록 요구하고 있다.

#### 가. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 유형 선정

기존의 자원조성을 증대 시키는 효율적인 관리방안의 주는 바다목장 형태로서, 주된 유형을 보면 국가에서 시행 중인 시범바다목장의 경우 어업형(통영), 다도해형(여수), 갯벌형(태안), 관광체험형(제주, 울진)으로 개발되었으며, 각 지자체에서 수행중인 연안바다

목장도 연안어촌형, 도서형, 도시근교형, 낚시형, 해양관광형 등 지역별로 특성화하여 운영 중에 있다.

따라서 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 유형은 갯벌을 활용한 자연환경적인 여건과 사회 경제적인 부분을 검토한 결과, 해역 특성에 맞는 “갯벌형” 자원조성 사업으로 추진하는 것이 타당한 것으로 검토되었다.

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 대상생물로 바지락, 해삼, 꼬막 등이며, 그 외에 해남연안의 저질 환경과 생물학적 특성을 고려한 해삼이 대상종이 될 수 있을 것으로 판단된다.

#### 나. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 설계 개념

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 기존의 국가 대형 시범바다목장 사업이 추구하는 순수한 자원회복 개념을 바탕으로 하여 자원증식에 필요한 패류 모패 자원 공급 기능을 가진 기술을 도입하여 패류 자원감소로 어려움을 겪고 있는 도서지역 어업인의 소득향상과 자원회복정책을 동시에 해소할 수 있도록 설계하였다. 또한 해남군 해역의 특성을 활용한 해삼 자원조성을 위한 은신처, 산란처를 확보를 위한 어초 설치 등 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 연안과 갯벌을 연계시켜 지속가능한 생산성과 자원회복을 극대화 시킬 수 있는 전략수립이 필요하다. 예산의 효율적인 이용과 수산자원 생산성 증대의 목적을 달성할 수 있는 방안이 함께 수립되어야 한다.

종자방류 사업은 지자체 지원사업에 의해 매년 일부 어촌계를 대상으로 순환적으로 종자방류 사업을 실시하고 있어 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 일부는 이들 사업과의 중복성 문제가 대두될 수 있다. 그러나 현재 지방자치단체에서 시행하고 있는 특정 품종에 대한 종자방류사업은 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업과 별도로 한다.

이를 위해서는 각 지방자치단체에서 시행하고 있는 일부 어촌계에 대한 산발적인 종자방류 사업을 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 지역의 재생산 기능이 정착될 때까지 집중 지원을 통해 자원회복을 유도해나가는 것이 바람직하다.

## 2. 사업추진 전략

### 가. 대·내외 환경분석

#### 1) 거시적 환경분석

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 거시적 환경분석은 다음과 같다.



<표 54> 거시적 환경분석(PEST)

구 분		주 요 내 용
	(P) 정 책	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공공기관 정보개방과 공유, 통합형 정부운영으로 민간의 능동적 참여 유도</li> <li>• 수산업의 미래산업화 추진을 위한 국정과제 설정</li> <li>• 과학적·전략적 접근을 통한 가시적 자원회복 추진</li> <li>• 건강한 해양환경관리체계 강화 추진</li> <li>• 감소 또는 고갈 위험성이 있는 특정 수산자원 관리 추진</li> <li>• 주요 수산생물 서식지 조성·관리 강화</li> <li>• 수산자원의 서식 및 생태환경 관리를 통한 연안어장 생태환경 개선 추진</li> <li>• 수산종자산업육성법 실시로 수산종자를 체계적으로 관리할 수 있는 기반마련</li> <li>• 자율관리어업 내실화 어업인 자율관리 확대와 어촌의 공동체 운동으로 정착</li> <li>• 친환경 갯벌어업 육성 등 갯벌 자원화 종합계획 수립 등 갯벌생태 자원화 추진</li> <li>• 해조류 박람회 시설 사후활용방안 마련</li> </ul>
	(E) 경 제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연근해어업 생산량은 '86년 173만톤을 정점으로 최근 100만톤 이하로 감소</li> <li>• 어업 총부가가치 생산비중 하락, 어가인구·어업가구 감소, 어업의 활동성 저하</li> <li>• 신흥국들의 경제성장으로 수산물 소비 증가, 자원량 고갈로 수급 불균형 발생</li> <li>• 시장개방과 경제통합 가속화로 국제 수산물 교역 지속적 증가</li> <li>• 수출부진에 대비, 연어, 랍스터 등 고급어종 수입수요 증가로 수산물 무역수지는 악화</li> <li>• IUU 어업 공동단속 시스템 구축 등 중국어선 불법어업으로 인한 피해를 감소하기 위한 한·중 협력 강화</li> </ul>
	(S) 사 회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후변화에 따른 서식지·성장률의 변화, 새로운 어종의 출현 등 수산자원의 생태환경 변화</li> <li>• 건강에 대한 관심 증대와 웰빙식품에 대한 관심이 증대</li> <li>• 1인가구 증가, 식생활 문화 변화 등에 따라 간편·가공식품 수요가 증대</li> <li>• 국내 1인당 연간 수산물 소비량은 10년 사이 40% 이상 증가</li> <li>• 소득수준 상승으로 여가에 대한 선호 증대, 여가시간 및 비용 증가</li> <li>• 단순히 보는 관광형태에서 자연친화적 체험형 관광 수요 증대</li> <li>• 어족 자원 감소 따른 어가인구 감소 및 노령화 심화</li> <li>• 어촌 6차 산업화 시범마을 시행으로 관광객 유입 증가</li> <li>• 육지와 도서간 다리 연결로 섬관광 활성화</li> </ul>
	(T) 기 술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모바일, SNS의 확산으로 모든 사람과 기기가 연결되는 초연결(Hyper-connection)시대 진입</li> <li>• 산업의 융·복합화로 수산업과 생명산업이 결합된 수산생명기술의 산업 내 활용범위 확대</li> <li>• 지역 고유(토종) 수산종자 생산 및 산업화와 양식기술 개발</li> <li>• 과학적 자원조사·평가 및 생태계 기반 자원관리를 위한 전문인프라 부족</li> <li>• 해조류 액비·퇴비생산 등 농·수·축산업 연계 지역융합산업 육성</li> <li>• 기후변화 대비 육종프로그램개발(전복, 넙치, 다시마, 미역)</li> </ul>

## 2) 조성해역 환경특성

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성해역의 환경특성은 다음과 같다.

<표 55> 해남군 조성해역 환경특성

구 분	내 용																								
해양환경	<ul style="list-style-type: none"><li>갯벌면적: 전국 2,482.0 km<sup>2</sup>/전남 1,053.7 km<sup>2</sup>(42.5%)/해남 69.7 km<sup>2</sup>(6.6%)</li><li>조성해역 수심: -15.0 m~4.0 m(간조시)로 조하대·조간대 분포</li><li>위 치: 서쪽으로는 신안 안좌도등, 남쪽으로는 진도, 남동쪽으로는 완도와 경계를 이루며 수로형태</li><li>바다의 형태<ul style="list-style-type: none"><li>내만형, 수로형, 갯벌형, 복잡한 리아스식 해안선</li><li>해남군 유·무인도 60개소 면적 8.58 km<sup>2</sup>(육지부 1,061.4 km<sup>2</sup>), 해안선의 길이는 총 317.5로 육지부는 262.3 km, 도서부는 55.2 km</li></ul></li></ul>																								
서식생물	<ul style="list-style-type: none"><li>유영생물: 참조기, 보구치, 붕장어, 갑오징어, 군평선이, 놀래기 등(30종)</li><li>저서생물: 해삼, 토굴, 꼬마돌조개, 줄무늬꼬마새우 등(50종)</li><li>갯벌생물: 꼬막, 바지락, 칠게, 참굴, 가무락, 고랑따개비, 참갯지렁이류, 풀게, 잎빛갯지렁이, 분홍접시조개 등(25종)</li></ul>																								
어장환경	<ul style="list-style-type: none"><li>어장현황: 총 20건/275.92 ha (마을어장: 3건/64.99 ha, 면허어장: 17건/210.93 ha, 양식물: 해조류, 김, 전복, 바지락, 꼬막)</li><li>주요수산물 소득비율(조성예정지 생산금액/해남군 생산금액)<ul style="list-style-type: none"><li>전복(4.6%), 다시마(0.11%), 김(16.7%), 미역(0.19%)</li></ul></li><li>주요소득원: 김, 바지락, 낙지, 해삼, 꼬막, 참굴</li><li>어업소득: 없음(9%), 1,000만원이하(71%), 1,000~2,000만원(17%), 2,000만원~3,000만원(34%)</li><li>대상생물 생산량 (전라남도, 단위:ton)<table><tr><th>구 분</th><th>2015년</th><th>2016년</th><th>2017년</th><th>2018년</th><th>2019년</th></tr><tr><td>바지락</td><td>1,239</td><td>1,590</td><td>3,749</td><td>5,452</td><td>4,431</td></tr><tr><td>해삼</td><td>92</td><td>85</td><td>98</td><td>104</td><td>108</td></tr><tr><td>꼬막</td><td>681</td><td>102</td><td>29</td><td>12</td><td>9</td></tr></table></li></ul>	구 분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	바지락	1,239	1,590	3,749	5,452	4,431	해삼	92	85	98	104	108	꼬막	681	102	29	12	9
구 분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년																				
바지락	1,239	1,590	3,749	5,452	4,431																				
해삼	92	85	98	104	108																				
꼬막	681	102	29	12	9																				
고객니즈	<ul style="list-style-type: none"><li>바지락 서식장 조성 및 소득을 창출 사업<ul style="list-style-type: none"><li>바지락 서식장 조성 시 모래를 왕사(4 mm이상)로 조성</li><li>강진만 담수유입을 고려하여 바지락 서식장을 조성 및 살포</li><li>바지락 살포는 산란기인 4~5월을 피하여 살포</li><li>바지락 서식장과 함께 체험·학습장 조성</li></ul></li><li>꼬막 자원조성<ul style="list-style-type: none"><li>꼬막 종자는 산란기를 피하여 5~8월 중에 방류</li></ul></li><li>해삼 서식지 및 서식량 증가 방안 마련<ul style="list-style-type: none"><li>해삼 서식장 조성</li><li>기존양식시설과 연계한 복합조성 구상</li></ul></li><li>가타 요구사항<ul style="list-style-type: none"><li>키조개 수산자원 조성사업 요구</li><li>투석식, 계량식(구조물) 등을 이용한 굴단지 조성은 지양</li></ul></li></ul>																								

## 나. SWOT 분석 및 시사점 도출

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 SWOT 분석을 통한 시사점 도출은 다음과 같다.

<표 56> SWOT 분석에 의한 시사점 도출

강점(S)	약점(W)
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해남군 전역에 위치 관광객 유치 유리</li> <li>◦ 넓은 갯벌어장으로 차별화 사업추진 가능</li> <li>◦ 다양한 생물서식이 가능한 환경 특성</li> <li>◦ 청정해역으로서의 이미지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 개발 부진지역으로 어업생산이 낙후</li> <li>◦ 8개 어촌계의 각기 다른 해역 특성</li> <li>◦ 갯벌의 황폐화로 유휴갯벌의 증가</li> <li>◦ 넓은 마을어장 분포로 어업권 분쟁 우려</li> </ul>
기회(O)	위협(T)
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 갯벌 축제 등 각종 행사 개최 예정</li> <li>◦ 지역 내 다른 해역과 차별된 사업 추진 가능</li> <li>◦ 새로운 부가가치 수산자원(꼬막) 서식</li> <li>◦ 다양한 문화관광지 보유</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해남군 특산물 김, 전복 강한 이미지 탈피 필요</li> <li>◦ 지역 어업인의 고령화</li> <li>◦ 불균등 지역개발로 개발 미미</li> <li>◦ 해조류 관련 사업 편중 투자</li> </ul>

고도화 전략(SO)	전문화 전략(WO)
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 특성화 사업 육성으로 관광객 유도</li> <li>◦ 넓은 갯벌 이용한 수산자원 조성</li> <li>◦ 차별화 된 새로운 고부가가치 수산자원 브랜드화(예) 천정해역 바지락, 꼬막, 해삼)</li> <li>◦ 해남 이미지를 이용한 특화상품 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 조성사업과 연계한 관광사업 개발 및 관광객 유입·유도</li> <li>◦ 각 어촌계 특성에 맞는 수산자원 조성</li> <li>◦ 유휴갯벌을 활용한 수산자원 재생산 도모</li> <li>◦ 이미지를 이용한 기호도 높은 먹거리 수산물 개발(예) 천정해역 바지락, 꼬막, 해삼)</li> </ul>
특성화 전략(ST)	경쟁력 강화(WT)
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해남군 새로운 관광 브랜드 개발 기틀 마련</li> <li>◦ 조성지 근처에 체험시설과 숙박, 음식점 등 개발</li> <li>◦ 조하대·조간대 모두 서식 가능한 생물 육성</li> <li>◦ 해조류 등과 함께 서식가능한 복합조성 구상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 넓은 면적을 조성하기 위해 확산이 용이한 수산물로 조성</li> <li>◦ 수산물 클러스터 사업 발굴</li> <li>◦ 갯벌생물의 새로운 브랜드 확립</li> <li>◦ 개발낙후지역의 소득원 제공</li> </ul>

시사점	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 갯벌서식 및 대규모 확산 가능한 패류(바지락, 꼬막) 자원조성</li> <li>◦ 조성생물과 연계할 수 있는 관광상품 개발(바지락 채취 체험 등)</li> <li>◦ 복합조성 구상(예)해조류 양식장 근처 해삼 자원 조성</li> </ul>
-----	--

#### 다. 사업 단계별 시행체계

해양수산부의 『해양수산사업 시행지침』을 살펴보면 다음과 같다.

사업신청단계는 해양수산부에서 사업시행지침 시달, 사업규모 시달 및 예산확보를 하며, 지자체에서는 “연안바다목장 기본계획” 연구용역 의뢰 및 지방비 투입계획을 수립하고 공단에서는 “연안바다목장 기본계획” 연구용역을 수행한다.

사업자 선정은 해양수산부에서 사업지를 결정하고, 지자체에서는 사업 후보지 결정 및 사업신청을 하며, 공단에서는 기술검토의견서를 제시한다. 세부계획수립 및 시행, 자금 배정 단계에서는 해양수산부에서는 사업비를 공단의 민간자본보조로 편성하고, 지자체에서는 사업비를 공기관 대행사업비로 편성하여 공단에 의뢰한다.

공단에서는 사업 수행 및 사업 완료 후 조성해역을 지자체에 이관한다. 이행점검 단계로는 해양수산부에서는 점검 및 평가를 담당하고, 지자체에서는 수산자원 관리수면 지정 및 관리, 이용규정 마련, 어업인 동의를 거쳐 해양수산부에 승인 요청한다. 공단에서는 사업실적보고서를 해양수산부장관과 지자체에 보고한다.

사업평가 및 환류단계에서는 해양수산부에서는 확인평가를 실시하고, 지자체에서는 사업 완료 후 공단으로부터 이관 받아 사후관리를 실시한다. 공단에서는 해양수산부장관과 시·도지사에게 정산 보고하게 되어있다.

이런 절차에 의해 연안바다목장 조성사업이 이루어지고 있다.

따라서 본 연구에서는 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 신청과정은 연안바다목장 조성사업의 시행지침을 따르고자 한다.

## VI. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 사업발굴

### 1. 사업추진 논리 개발

#### 가. 해남군 연안어장(갯벌 포함) 내 서식처 복원 확대 및 수산자원량 증대사업 추진 위한 논리 개발

해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 방류사업에 지원이 주어질 경우 어민들이 그 비용을 부담하는 것은 아니므로 방류사업으로 인해 얻어지는 소득은 비용의 공제 없이 그대로 어민들이 얻을 수 있는 직접적인 소득이 된다. 이러한 소득은 자원의 재가입까지 고려하면 훨씬 더 커지게 되며, 다음의 민감도 분석에서 보듯이 채포율의 증가, 종묘가격의 하락, 꼬막의 판매가격의 상승이 있게 되면 소득 증대 효과는 훨씬 더 커지게 된다.

본 사업으로 주민들이 간접적으로 얻을 수 있는 경제적 이득은 본 사업의 결과로 얻어지는 자원을 먹거리로 하는 요식업에서 창출되는 소득과 고용 등이라고 할 수 있다. 꼬막과 조개가 요식업의 영업을 위해 주 식재료로 사용하는 다른 지역의 사례를 보면 다음과 같다. 꼬막의 경우에는 벌교읍 장암리와 대포리 일대에서 양식이 이루어지고 있고 그에 따라 벌교읍을 중심으로 꼬막을 주 식재료로 사용하는 요식업체들의 영업이 이루어지고 있다. 바지락의 경우에는 갯벌이 있는 보성만 내부에서 생산되어 장흥반도를 시작으로 보성만을 따라 요식업에 종사하는 업체들에서 주 식재료로 사용되고 있다.

또는 다른 지역에서처럼 꼬막을 주제로 하는 축제를 개최하거나 꼬막의 채취를 경험할 수 있는 체험 장소를 운영하여 구매력을 가진 관광객을 유치함으로써 추가적인 관광소득을 얻을 수도 있다. 꼬막으로 축제를 열거나 체험장을 제공하는 장흥이나 벌교 등과 같은 지역을 벤치마킹하여 관광객 유치를 도모한다면 꼬막으로부터 추가 수익을 얻을 수 있을 것으로 보인다.

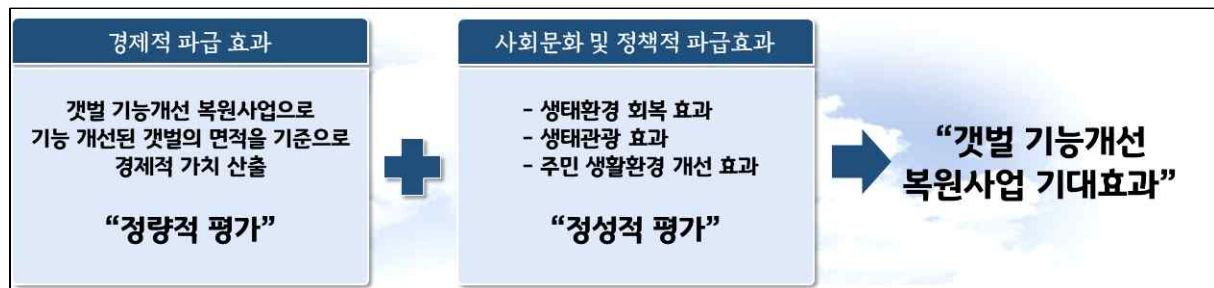
해남의 경우에는 특산물인 김, 전복이 양식업이 중심이 되어 꼬막이나 바지락 등의 양식에는 김, 전복의 양식에 주어지는 만큼의 관심이 주어지지 않고 있다. 해남의 경우 김, 전복이라는 특산물에 집중하여 특화와 규모의 경제라는 이득을 얻는 것은 좋으나, 현재처럼 김, 전복의 공급과잉과 소비의 경색이 발생하는 경우 김, 전복 산업 전체가 위기에 처할 수도 있으므로 단일의 자원에 의존하지 않고 다른 자원의 양식에도 투자하여 자원 생산의 포트폴리오를 다양하게 하는 것이 필요하다. 이러한 의미에서 갯벌 패류 자원 조성을 목적으로 하는 본 사업은 소득 창출 자원의 다양화라는 측면에서 매우 유용하다고 할 수 있다.

## 나. 복원사업 시행에 따른 정책, 환경 및 경제적 효과 제시

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 통한 파급효과는 크게 복원을 통한 경제적 가치 증대와 어업기반시설 및 소득증대시설 조성으로 인한 사회문화 및 정책적 파급효과로 구분할 수 있다.

경제적 파급효과는 갯벌 패류 및 고부가가치 품종의 증가를 경제적 가치로 환산하여 그 파급효과를 정량적으로 분석한다.

사회문화 및 정책적 파급효과는 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 활성화를 통하여 발생 할 수 있는 다양한 사회문화적 파급효과를 정성적으로 분석한다.



<그림 27> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 기대 효과.

### 1) 경제적 효과

2013년 연안습지 기초조사(해양수산부, 2014)을 살펴보면 갯벌 가치를 수산물 생산가치, 수질정화가치, 여가가치(심미적), 서식지 제공기능, 재해방지기능, 보전가치 등으로 구분하여 그 가치를 추정하였다.



<그림 28> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업에 따른 경제적 가치.



본 자료에 따르면 2013년 12월 기준, 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업에 따른 경제적 가치는 1 ha 당 92,871천원이다. 여기에 2013년도를 기준으로 하는 2020년 소비자물가지수 107.52를 곱하면 그 가치는 1 ha 당 99,854천원에 달한다. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 대상지 중 갯벌 기능개선 복원면적은 총 28 ha로 파악되었으며, 이를 고려하면 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업에 따른 경제적 가치는 연간 약 28억원이 발생하는 것으로 분석된다.

## 2) 생태적 가치 증진 효과

갯벌 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 통한 경제적 가치뿐만 아니라 생태환경 개선으로 인하여 생물다양성의 증대 및 기후변화 저감 효과가 기대된다.

현재 폐양어장과 휴어장은 방치되어 있어 경관상의 문제가 있을 뿐만 아니라 생태환경이 과거에 비해 점차 단순화되고 있다.

갯벌 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업갯벌 복원을 통하여 저서생물이 증대되고 이로 인해 부가적으로 어류 및 조류의 증가 등 생물다양성이 증가될 것으로 기대된다.

<b>경제적 가치 증대</b>	<b>갯벌어장 및 폐어장 → 갯벌 기능개선 복원사업</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수산물 생산기능, 수질정화, 여가, 서식지 제공, 보전가치 증대 등 효과 기대</li> <li>▪ 복원대상지의 경제적 가치를 적용할 경우 연간 약 28.0억원의 가치가 발생</li> </ul>
<b>생물다양성 증진</b>	<b>갯벌 기능개선 복원 + 서식처 제공</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 갯벌 기능개선 복원을 통하여 생물서식처 확보</li> <li>▪ 복원사업 이후 저서생물, 어류, 조류 등 생물종 증가 예상</li> </ul>
<b>생태계 서비스</b>	<b>지역주민과 탐방객에게 생태계 서비스제공</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 수산자원 회복을 통한 지역주민 소득 증대</li> <li>▪ 다양한 생물종 관찰 및 교육 등 생태관광 기회 제공</li> </ul>

<그림 29> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업에 따른 생태적 가치 증진 효과.



### 3) 사회문화 및 정책적 효과

#### 가) 관광업

현재 복원사업 대상지역은 관광지에서 제외된 지역적 특성으로 인해 접근성이 떨어지고 기반시설이 정비되어 있지 않아 관광객의 방문이 많지 않은 실정이다.

하지만 인간의 간섭이 적어 자연환경을 그대로 보전하고 있으며, 갯벌 기능개선 복원사업을 통하여 체험형 관광이 활성화될 수 있을 것으로 기대된다.

2018년 현재 해남군의 연간 관광객 수는 약 135만 4천명에 이르고 있다. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 등으로 인해 연간 방문객이 8,000명(1개소 약 1,000명) 수준으로 증가할 수 있을 것으로 예상되며, 이로 인한 관광소득(2016년 1인당 농촌관광지출액 15.3만원 적용)은 연간 약 12억2천4백만원에 이를 것으로 예상된다.

#### 나) 생활환경

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 대상지에 거주하고 있는 주민들은 대부분 어업에 종사하고 있고 생활여건에 보통정도의 만족도를 가지고 생활하고 있으며, 정주의지가 높은 것으로 조사되었지만 점차 어획량이 줄어들고 있어 소득에 대한 걱정이 증가하고 있다.

복원사업 대상지역의 생활환경을 개선하기 위해서는 과거 소득의 대부분이 어업활동에 치중된 개발에서 벗어나 관광산업과 같은 새로운 소득자원을 발굴하여 어민의 소득창출을 도모해야 한다.

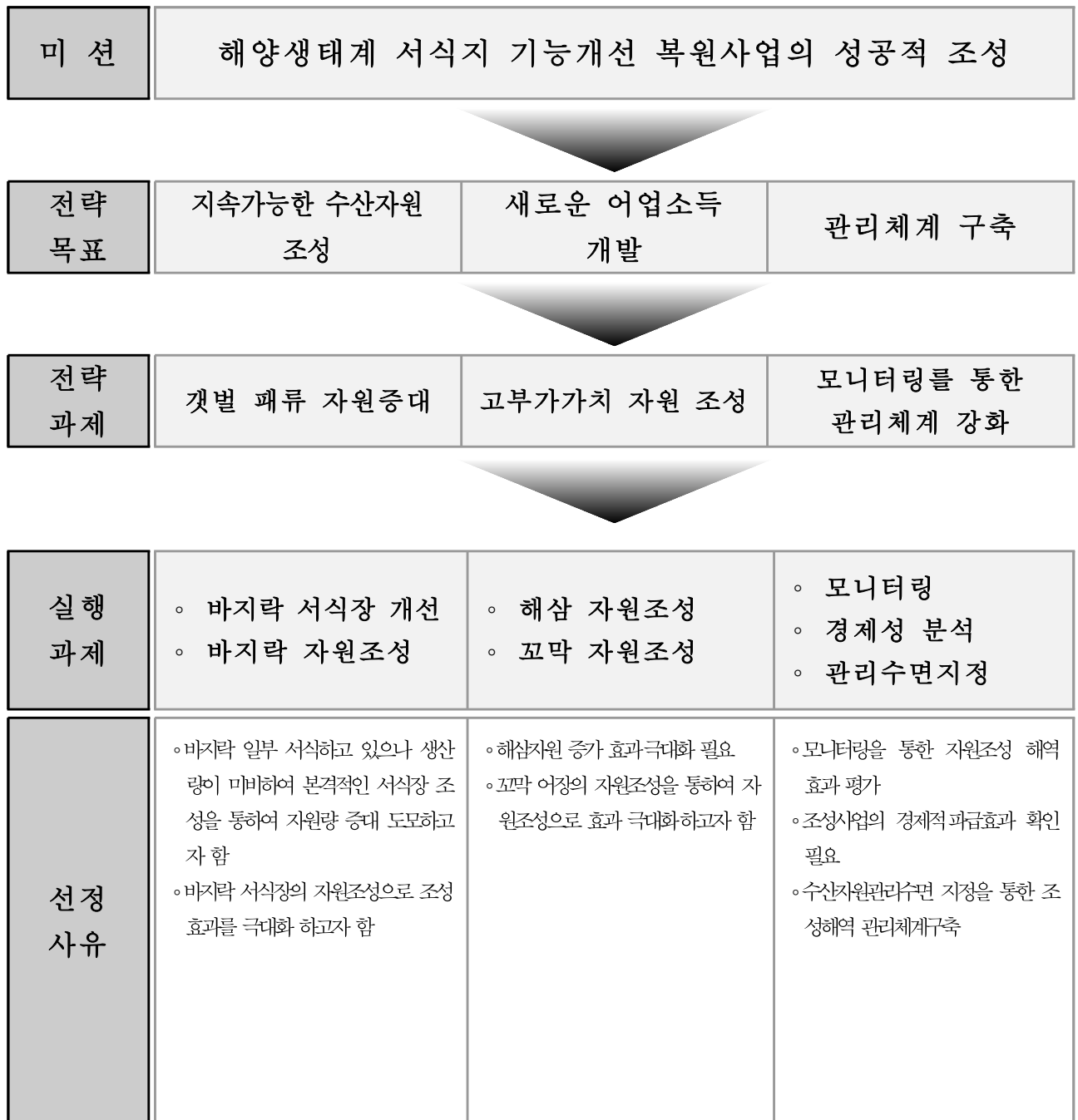
본 대상지와 같은 어촌에서는 인구 규모에 맞게 별도의 생활환경개선사업, 소득창출사업 등을 발굴하여 이를 통해 지역 생활환경 개발 패러다임에 맞는 환경 계획의 수립이 요망된다.

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 통하여 다각적인 체험형 관광환경을 지속적으로 구축해 나간다면 주변 지역의 생활환경은 크게 개선될 것으로 판단된다.

## 2. 사업 구상 및 계획 제안

### 가. 사업추진 단계별 활성화 방향 및 전략 제안

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위한 사업추진 단계별 활성화 방향 및 전략체계도는 다음과 같다.



<그림 30> 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 전략체계도.

나. 사업중요도에 따른 전략사업 개발 및 추진 기초(안) 제언

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 2021년부터 2025년까지 단계별로 추진할 계획이다. 복원사업 사업비에 대한 추진계획은 해남군 조성해역 총사업비에 연도별로 확보 가능한 예산규모를 기초로 하여 5개년 간 연차별로 투자하도록 수립하였다. 사업분야별 투자계획은 갯벌 패류 자원증대분야와 고부가가치 자원조성 등 자원조성분야, 모니터링을 통한 관리체계 강화분야(모니터링 및 경제성분석)로 구분하여 연차별 투자규모를 결정하였으며, 갯벌 패류 자원증대와 고부가가치 자원 조성에 집중적으로 투자하여 바다목장 조성해역의 기반을 구축하고자한다.

<표 57> 연도별 추진계획(안)

연 도			1차년	2차년	3차년	4차년	5차년
갯벌 패류 자원증대	바지락 서식장 및 자원조성	서식지 기능개선	실시설계 (경운, 모래살포 등)	경운, 모래살포등	경운, 모래살포등	경운, 모래살포등	경운, 모래살포등
		바지락 살포	3개소 (약 400만미를 12ha에 방류)	3개소 (약 400만미를 12ha에 방류)	3개소 (약 400만미를 12ha에 방류)	3개소 (약 400만미를 12ha에 방류)	3개소 (약 400만미를 12ha에 방류)
		세죽장	실시설계	3개소 (0.75ha)	유지보수	유지보수	유지보수
		체험장	실시설계	3개소 (0.75ha)	유지보수	유지보수	유지보수
고부가가치 자원조성	해삼 자원조성	종자 방류	약 30만미 방류	약 30만미 방류	약 30만미 방류	약 30만미 방류	약 30만미 방류
		서식지 기능개선	실시설계 (환경개선)	환경개선사업 ( 경운 등)	환경개선사업 ( 경운 등)	환경개선사업 ( 경운 등)	환경개선사업 ( 경운 등)
	꼬막 자원조성	종자 방류	4개소 (약 800만미를 16ha에 방류)				

#### 다. 중앙부처 차원의 사업지원 및 연계 가능사업 발굴 및 제안

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 해양수산부의 바다목장 사업과 연계하여 중앙부처 차원의 사업지원 및 연계 가능사업이다. 연안바다목장의 사업신청단계는 해양수산부에서 사업시행지침 시달, 사업규모 시달 및 예산확보를 하며, 지자체에서는 “연안바다목장 기본계획” 연구용역 의뢰 및 지방비 투입계획을 수립하고 공단에서는 “연안바다목장 기본계획” 연구용역을 수행한다.

사업자 선정은 해양수산부에서 사업지를 결정하고, 지자체에서는 사업 후보지 결정 및 사업신청을 하며, 공단에서는 기술검토의견서를 제시한다. 세부계획수립 및 시행, 자금 배정 단계에서는 해양수산부에서는 사업비를 공단의 민간자본보조로 편성하고, 지자체에서는 사업비를 공기관 대행사업비로 편성하여 공단에 의뢰한다. 공단에서는 사업 수행 및 사업 완료 후 조성해역을 지자체에 이관한다. 이행점검 단계로는 해양수산부에서는 점검 및 평가를 담당하고, 지자체에서는 수산자원관리수면 지정 및 관리, 이용규정 마련, 어업인 동의를 거쳐 해양수산부에 승인 요청한다. 공단에서는 사업실적보고서를 해양수산부장관과 지자체에 보고한다.

사업평가 및 환류단계에서는 해양수산부에서는 확인평가를 실시하고, 지자체에서는 사업 완료 후 공단으로부터 이관 받아 사후관리를 실시한다. 공단에서는 해양수산부장관과 시·도지사에게 정산 보고하게 되어있다. 이런 절차에 의해 연안바다목장 조성사업이 이루어지고 있다.

따라서 본 연구에서는 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 갯벌형 바다목장의 사업과 연계하여 진행하면 상당한 시너지 효과를 볼 수 있을 것으로 사료된다.

<표 58> 추진 단계별 주요 내용

단계		담당기관	주요 역할 내용
1	사업신청 단계	해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업시행지침 시달</li> <li>사업규모 시달 및 예산 확보</li> </ul>
		지자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>‘연안바다목장 기본계획’ 연구용역 의뢰 및 지방비 투입계획 수립</li> <li>사업 신청</li> </ul>
		한국수산자원관리공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>‘연안바다목장 기본계획’ 연구용역 수행</li> </ul>
2	사업자선정 단계	해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업지 결정</li> </ul>
		지자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업 후보지 결정 및 사업 신청</li> </ul>
		한국수산자원관리공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>기술검토의견서 제시</li> </ul>
3	세부계획수립 및 시행, 자금 배정 단계	해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업비(국고 50%)를 공단의 민간자본 보조로 편성</li> </ul>
		지자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업비(지방비 50%)를 공기관 대행사업비로 편성하여 한국수산자원관리공단에 의뢰</li> </ul>
		한국수산자원관리공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업 수행, 사업 완료 후 조성해역을 지자체에 이관</li> </ul>
4	이행점검 단계	해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> <li>점검 및 평가</li> </ul>
		지자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>수산자원 관리수면 지정 및 관리·이용규정 마련, 어업인 동의를 거쳐 해양수산부의 승인 요청</li> </ul>
		한국수산자원관리공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업실적보고서를 해양수산부장관과 지자체에게 보고</li> </ul>
5.	사업평가 (성과측정) 및 환류 단계	해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> <li>해양수산부 주관으로 확인평가 실시</li> </ul>
		지자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업 완료 후 한국수산자원관리공단으로부터 이관 받아 사후관리 실시</li> </ul>
		한국수산자원관리공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>해양수산부장관과 시·도지사에게 정산 보고</li> </ul>

### 3. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 추진방안

#### 가. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 수산자원조성

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 대상지의 갯벌 적지 총 면적은 각 어촌계별 마을어장(해조류, 패류, 기타)을 기준으로 275.92 ha로 나타났으며, 그 중 1단계(국가+해남군, 50억원) 개발사업 시행 면적은 114.65 ha로 2021년부터 2025년까지 연차적으로 개발될 계획이다.

<표 59> 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업해역의 어촌계별 마을어장 면적 및 품종

구 분	마을어장			자원조성 품종	비고
	면허번호	품 종	면적(ha)		
화원면 화봉	-	천연갯벌	6.0	바지락	
문내면 양정	2026	게,꼬막,낙지	18.64	꼬막	
	2027	게,꼬막,낙지	18.21		
황산면 징의	10555	꼬막	20.0	꼬막	
	10556	새 꼬막	19.99		
	10557	새 꼬막	19.98		
화산면 구성	10536	바지락	9.99	바지락	
	10350	꼬막	10.0		
현산면 두모	10452	굴	10.0	꼬막	
	10585	굴	10.0		
	10586	굴	13.0		
송지면 학가	10261	꼬막	10.01	꼬막	
	10595	굴	9.98		
	10627	꼬막	14.98		
북평면 남성	2048	해조류, 패류	28.14	해삼	
북일면 내동	10351	꼬막	21.99	바지락	
	10352	꼬막	15.99		
	10353	바지락	12.02		
	10354	바지락	7.0		
	10355	바지락	5.0		
합계			275.92		



<표 60> 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 해역의 수산자원조성 개요

구 분	조성방법	적지면적(ha)	시행면적(ha)	비고
합 계		275.92	114.65	
바지락	서식환경 개선사업 등	77.99	22.9	3개 어촌계
꼬막	자원조성	169.79	63.61	4개 어촌계
해삼	자원조성	28.14	28.14	1개 어촌계

#### 나. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 갯벌패류 자원증대사업

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 갯벌 패류 자원증대로 바지락 서식장 개선 및 자원조성과 꼬막 자원조성으로 나누어진다. 바지락 서식장 조성사업은 1차년에 실시설계를 통하여 매년 3개 어촌계에 1~2 ha를 개간사업과 바지락 자원조성, 세죽장 및 체험학습장 시설 등으로 추진하여 5차년까지 총 3개 어촌계 0.75 ha를 조성할 계획이다. 바지락 서식장 조성은 2021년 실시설계와 서식장 타당성 검토를 통하여 2021년부터 4 ha씩 매년 4억원씩 조성될 예정이며, 세죽장, 바지락 살포와 체험할 수 있는 장소를 함께 조성할 예정이다.

#### 1) 바지락 서식장 조성

##### 가) 바지락 서식장 환경개선 방법

본 사업은 기존의 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 바지락 서식장 환경조성에 따른 바지락 서식장 조성을 위한 사전 환경개선을 위해 추진되는 사업이며, 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성해역의 주요 생산 서식장인 갯벌 지역 생산성 향상을 위한 퇴적물개선 일환으로 추진되어야 한다. 특히, 바지락 서식 공간 확보를 통해 생태 친화적 자원조성 및 어업인 소득 증대에 기여하고자 한다. 갯벌 패류 서식장 개선사업은 갯벌에 회전식 경운(로터리)이 가능한 소형 백호우, 불도저 및 어촌계 별 트랙터 이용한 퇴적물(저질)을 개선하는 사업이다. 사업추진 방법은 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 관리위원회를 통한 협의 후 어촌계 선정하여 매년 단계적으로 실시한다.



<그림 31> 바지락 서식장 개선사업 체계도.

#### 나) 바지락 자원조성

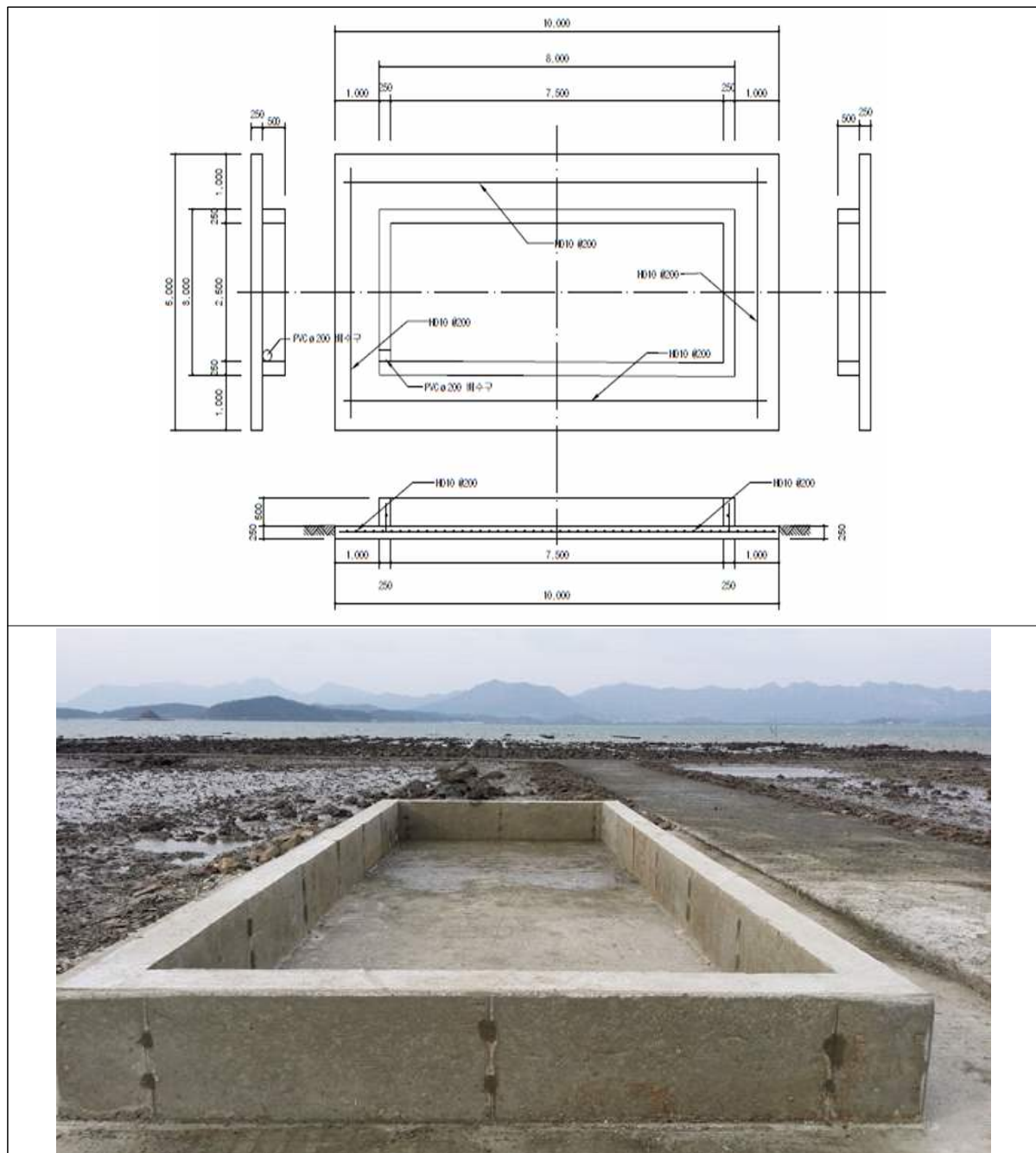
바지락 우량종자를 갯벌서식장 개선사업지역에 직접살포(손살포)를 하여야하지만 사업지의 환경을 고려하여 선상 살포도 가능하다. 입식량은 조성해역의 1 m×1 m 당 120~150 개체를 유지하게 살포한다. 간조시에 어장에 골고루 살포가 되었는지 확인하여야 한다.



<그림 32> 직접살포 모습.

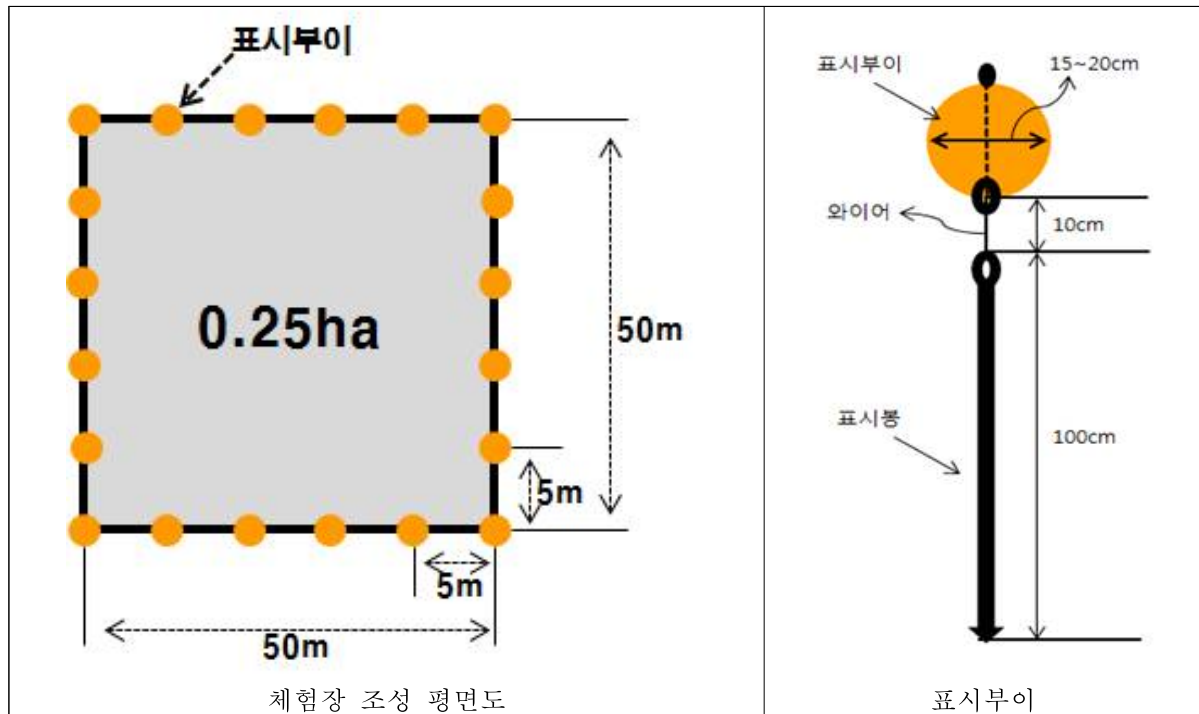
### 다) 세죽장 및 체험장 시설

세죽장은 갯벌에서 작업 등 후에 세척하는 장소로 수도시설을 완비하면 좋으나, 그렇지 않다면 만조시 자동으로 바닷물이 유입될 수 있도록 만조 수위보다 낮게 시설하여야 하며, 어장진입로나 선착장 시작하는곳에서 가까운 곳에 시설하여야 한다.



<그림 33> 세죽장 도면(안) 및 모습.

바지락 서식장 조성지역의 일부에서 육지와 세죽장이 가까운 장소에 표시부이를 이용하여 체험장을 조성하며, 표시부이는 5 m 간격으로 총 36개를 이용하여 0.25 ha를 조성한다.






<그림 34> 체험장 및 표시부이 평면도.

#### 라) 바지락 서식장 및 자원조성 위치

바지락 서식장 및 자원조성(안)은 화원면 화봉, 화산면 구성, 북일면 내동 어촌계를 대상으로 (안)을 수립하였으며, 면허면적은 화원면 화봉 6.0 ha, 화산면 구성 9.99 ha, 북일면 내동 어촌계 7.0 ha로 총 면적은 22.99 ha이다. 적지면적은 화원면 화봉 4.0 ha, 화산면 구성 4.0 ha, 북일면 내동 어촌계 4.0 ha로 총 면적은 12.0 ha이다.

바지락 서식장 조성을 위하여 선정된 패류의 입식 사전 갯벌 환경 개선사업 갯벌 경운작업, 방류대상종 경쟁생물, 해적생물(썩 등) 구제작업, 굵은 모래 살포작업 등을 먼저 선행하여야 할 것이다. 당해연도 예산이 확보되면 관리위원회에서 대상어촌계를 선정하고 아래 각 면적 전체에 대한 갯벌 환경개선작업 실측한 후 예정면적 내에서 수행하여야 할 것이다.

<표 61> 바지락 서식장 및 자원조성 위치

연번	어촌계	면허 면적 (ha)	적지 면적 (ha)	좌 표(WGS-84)		위 치
				위 도	경 도	
1	화원면 화봉	6.0	4.0	34° 23.138'	126° 38.468'	
				34° 23.353'	126° 38.713'	
				34° 23.306'	126° 38.776'	
				34° 23.193'	126° 38.653'	
2	화산면 구성	9.99	4.0	34° 23.705'	126° 39.222'	
				34° 23.783'	126° 39.432'	
				34° 23.655'	126° 39.493'	
				34° 23.598'	126° 39.276'	
3	북일면 내동	7.0	4.0	34° 23.913'	126° 40.082'	
				34° 23.971'	126° 40.250'	
				34° 23.822'	126° 40.326'	
				34° 23.763'	126° 40.158'	
합 계		22.99	12.0			

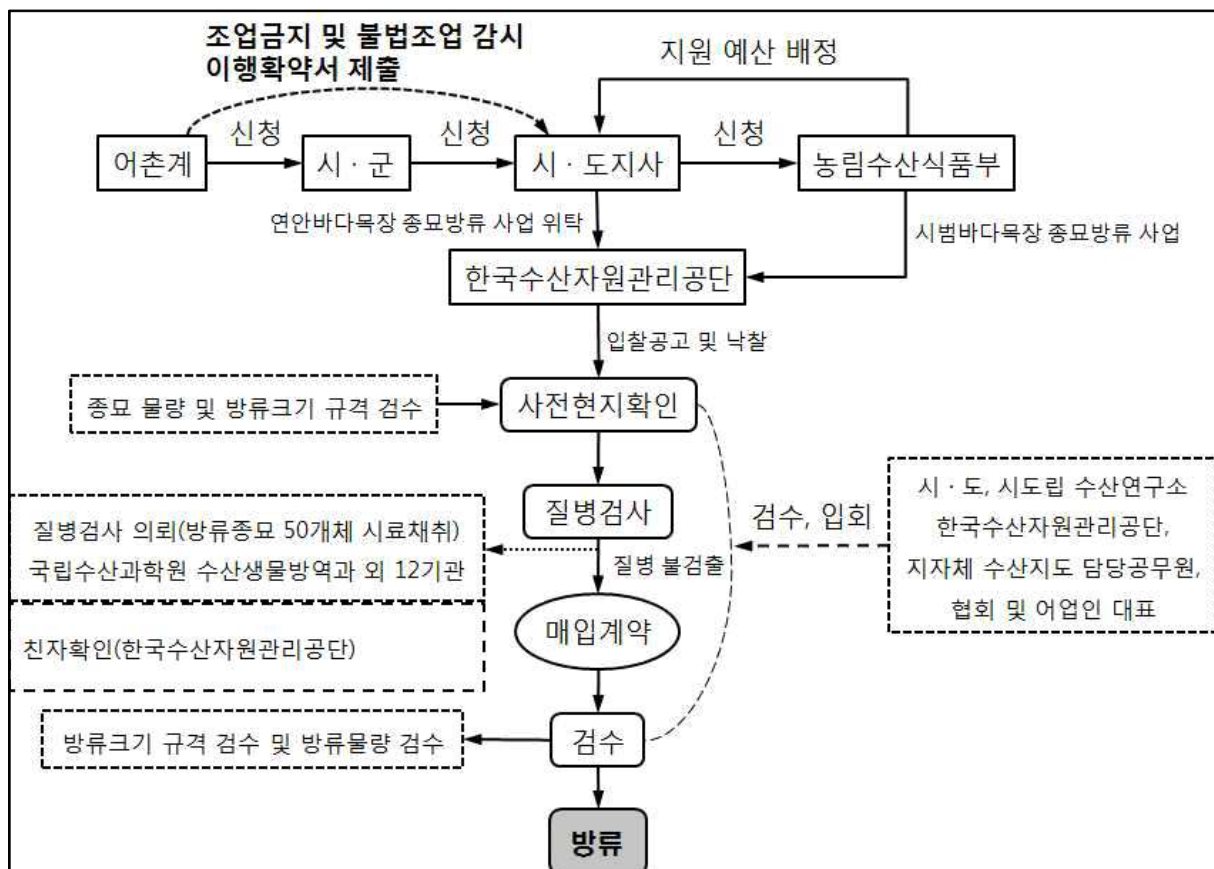


## 다. 고부가가치 자원조성

### 1) 해삼 자원조성

#### 가) 해삼 자원조성

해삼 수산자원 조성을 위하여 아래 <그림 35>와 같은 방법으로 방류를 실시한다. 다른 방류 종과의 차이는 어미와 종자(새끼) 간 친자를 확인하고 방류한다는 점이 다르다. 해삼 자원방류는 해삼 서식장 조성을 위한 자연식 시설 위치에 잠수를 통하여 자연식 사이 은신처로 제공된 공간에 직접 입식하는 방법을 사용한다.



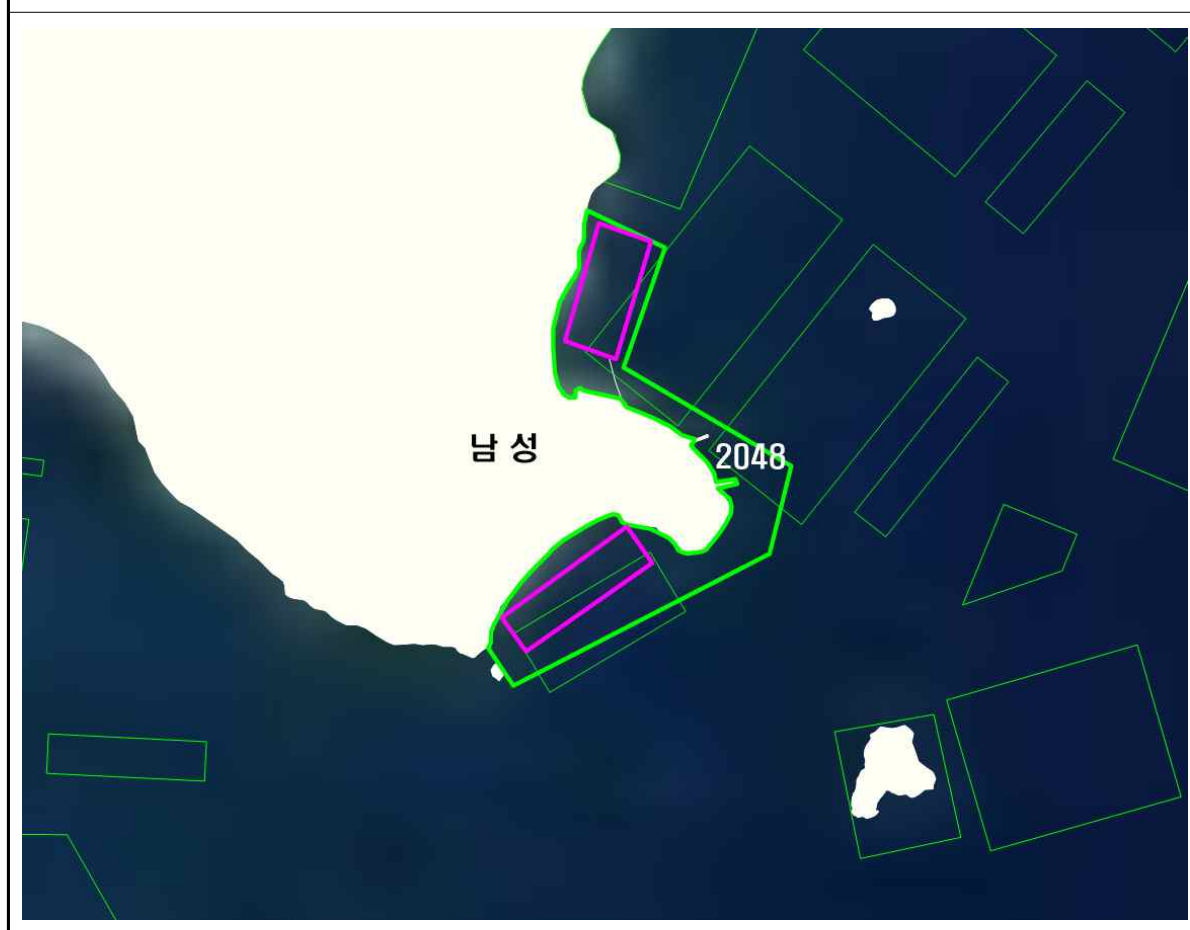
<그림 35> 해삼 자원방류 흐름도.

#### 나) 해삼 자원조성 위치

해삼 자원조성은 북평면 남성 해역을 대상으로 자연암반과 잘피숲이 조성되어 있는 곳을 우선으로 매년 방류 할 계획이며, 마을어장 2048(28.14 ha) 내에 조성할 계획이며 적지구역은 2구역 각각 4.0 ha로 총 8.0 ha이다. 해삼 종자방류는 적지구역내 2개소에서 방류할 계획이다.

<표 62> 해삼 자원조성 위치

연번	어촌계	면허면적 (ha)	적지면적 (ha)	좌 표(WGS-84)	
				위 도	경 도
1	북평면 남성	28.14	4.0	34° 23.138'	126° 38.468'
				34° 23.353'	126° 38.713'
				34° 23.306'	126° 38.776'
				34° 23.193'	126° 38.653'
2	북평면 남성	28.14	4.0	34° 23.705'	126° 39.222'
				34° 23.783'	126° 39.432'
				34° 23.655'	126° 39.493'
				34° 23.598'	126° 39.276'





## 2) 꼬막 자원조성

꼬막 자원조성은 지역 특산 연안 정착성 패류 품종의 방류 및 조성을 통하여 어업인 소득증대를 기여하고자 한다. 또한 기존 패류의 자원 방류에 따른 자원조성의 한계성 극복하고 자원 방류사업의 단발성사업에 대한 근본적인 개선을 위하여 꼬막 자원조성을 추진할 예정이다.

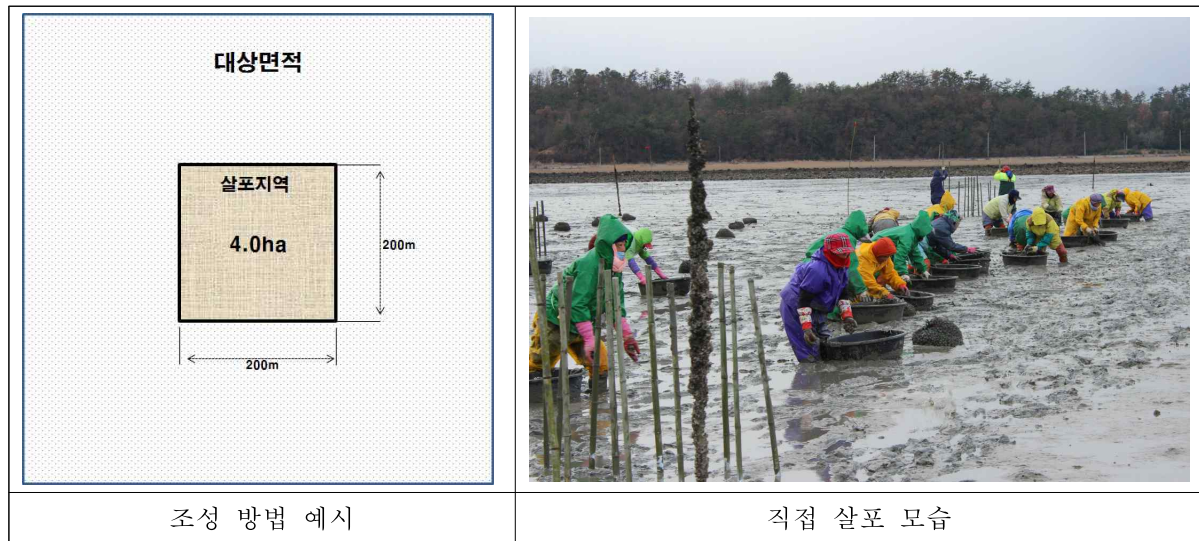
꼬막 자원 가입량 증대에 따른 생산성 확보 및 자원조성 관리를 체계적으로 함으로서 어업인 소득증대를 기여하고자 한다. 특히, 고부가가치 자원 조성사업은 한시적으로 어업인 소득증대에 기여하지만 지속적인 소득증대는 할 수 없다고 판단하여 패류 산란장 조성 및 인위적인 갯벌 개선 사업을 통하여 체계적인 관리와 이용 방안을 마련하고자 한다.

### 가) 꼬막 자원조성 방법

꼬막 자원조성을 위한 꼬막 종자 방류는 대상면적의 중심으로 3~5 ha 구역을 정하여 살포하여야 하며, 꼬막의 유생을 부화하여 인근 어장 및 유희갯벌로 확산될 수 있도록 적지의 중심 부분에서 살포하여야 할 것이다. 1 cm 이상의 꼬막을 살포할 때에는 고루고루 살포지역에 입식할 수 있도록 직접살포(손살포)를 하여야 하며, 한곳에 밀식이나 종자의 상해가 않도록 삽이나 다른 장비는 되도록 피하는 것이 좋으며, 담수의 영향(장마 등)과 일사량이 강한 시기는 살포를 피하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

인공종자 꼬막일 경우 가급적 5월에서 8월 중순 사이 산란시기를 피하여 방류하는 것이 좋으며, 지열 및 일사량이 높아지는 시기(8월에서 9월 중순 이후)와 동절기(10월 중순 이후)가 접어들기 전 1개월 전에는 해역의 환경(수질, 퇴적물 등)을 고려하여 방류하여야 할 것이다.

꼬막 종자 방류 후 2~3일 지난 후에는 꼬막 종자가 잠입을 하였는지 갯벌에 직접 들어가서 확인하여야 할 것이며, 잠입이 되지 않았을 시에는 강제로 잠입시켜야 할 것이다.




<그림 36> 조성 방법 및 살포 모습.

#### 나) 꼬막 자원조성 위치

꼬막 자원조성 위치는 문내면 양정, 황산면 징의, 현산면 두모, 송지면 학가 4개 어촌계 해역으로 각 대상면적은 18.64 ha, 20.0 ha, 9.99 ha, 14.98 ha로 총 63.61 ha이다. 적지면적은 문내면 양정 4.0 ha, 황산면 징의 4.0 ha, 현산면 두모 4.0 ha, 송지면 학가 4.0 ha로 총 16.0 ha이다. 마을어장안에 속하여 있으나 면허어장은 피하였으며, 퇴적물 층이 사니질로 꼬막의 모패가 발견되는 지역으로 조간대에 위치하고 있어 (참)꼬막 서식처로는 적지로 판단된다.

<표 63> 꼬막 서식장 및 자원조성 위치

연번	어촌계	면적 (ha)	적지 면적 (ha)	좌 표(WGS-84)		위 치
				위 도	경 도	
1	문내면 양정	18.64	4.0	34° 23.138'	126° 38.468'	
				34° 23.353'	126° 38.713'	
				34° 23.306'	126° 38.776'	
				34° 23.193'	126° 38.653'	
2	황산면 정의	20.0	4.0	34° 23.705'	126° 39.222'	
				34° 23.783'	126° 39.432'	
				34° 23.655'	126° 39.493'	
				34° 23.598'	126° 39.276'	
3	현산면 두모	9.99	4.0	34° 23.913'	126° 40.082'	
				34° 23.971'	126° 40.250'	
				34° 23.822'	126° 40.326'	
				34° 23.763'	126° 40.158'	
3	송지면 학가	14.98	4.0	34° 23.913'	126° 40.082'	
				34° 23.971'	126° 40.250'	
				34° 23.822'	126° 40.326'	
				34° 23.763'	126° 40.158'	
합 계		63.61	16.0			

## 라. 모니터링을 통한 관리체계 강화

### 1) 모니터링

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업이 착수하게 되면 본사업 전 조성예정 지역의 기초정보 구축과 사업 후 변화양상 파악과 대상종(패류)에 대한 퇴적환경 조사(노출시간, 표층퇴적물 입도 등)와 대상종에 대한 서식밀도를 조사하여 항목별로 공간분포도를 위하여 사전기초조사(해역의 대상종에 대한 현존량 조사)와 수질환경 조사, 퇴적환경 조사, 물리환경 조사, 자원 생물조사, 먹이생물조사 등을 수행할 예정이며, 2년차부터 5년차까지는 수질환경 조사, 퇴적환경 조사, 물리환경 조사, 자원생물(바지락, 꼬막, 해삼) 조사, 먹이생물조사를 수행할 계획이다.

### 2) 경제성 분석

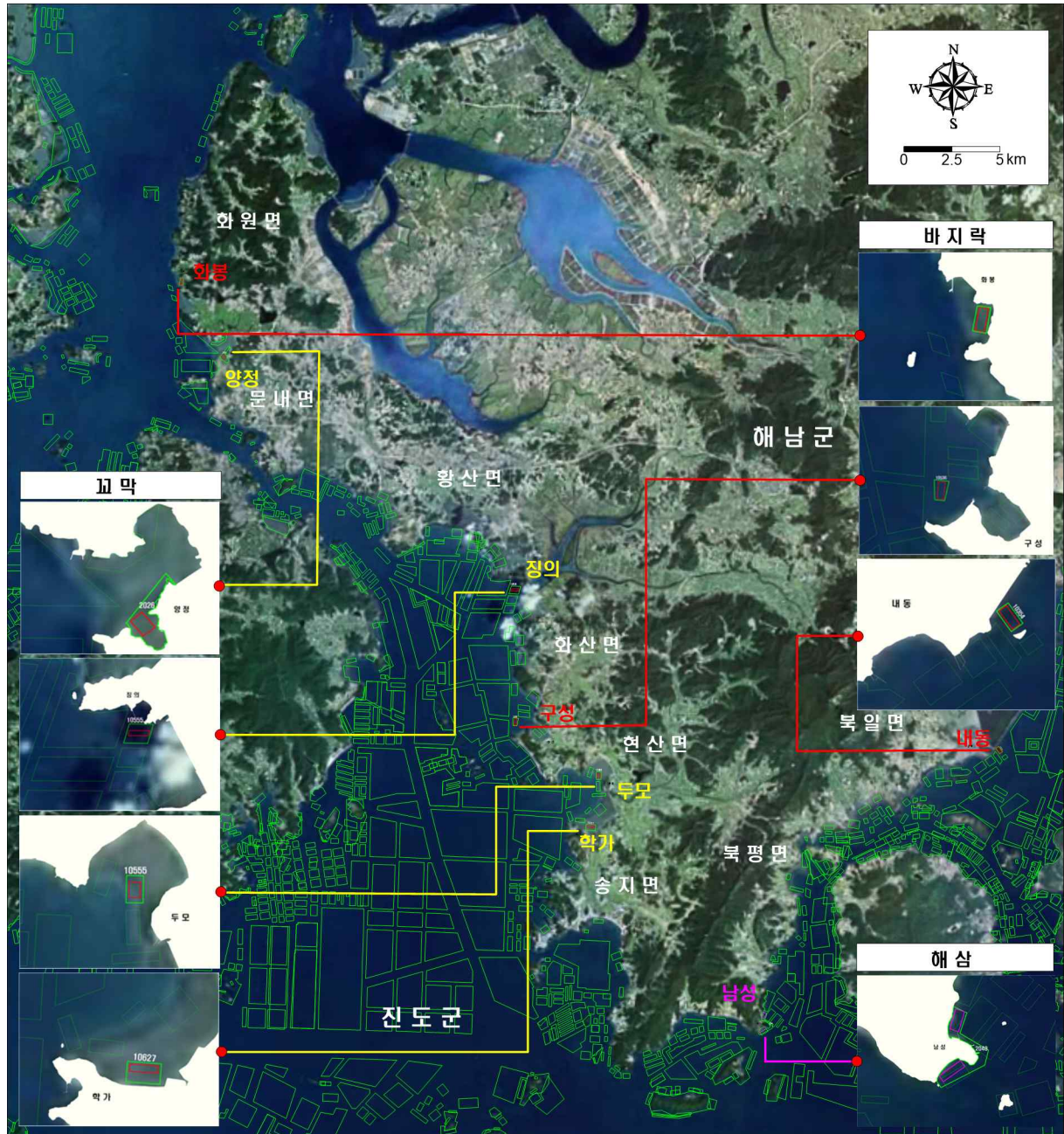
1년차부터 5년차까지 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 수행내용과 모니터링, 설문조사 등을 통하여 현황을 분석하고, 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성해역에 대한 수산자원 증감분석, 직·간접 경제성분석, 개선방안을 제시 등을 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성해역에 대한 경제성 분석을 수행할 계획이다.

## 마. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성 종합(안)

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 예정지 내에는 마을어장 3개와 면허어장 16개가 존재한다. 갯벌 바지락 서식장 조성은 3개(화원면 화봉 6.0 ha, 화산면 구성 9.9 ha, 북일면 내동 7.0 ha), 갯벌 꼬막 서식장 조성은 4개(문내면 양정 18.64 ha, 황산면 정의 20.0 ha, 현산면 두모 9.99 ha, 송지면 학가 14.98 ha), 해삼 자원조성(남성: 28.14 ha)를 계획하고 있다.

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 갯벌을 활용한 수산자원조성이며, 유휴지 갯벌 및 마을어장, 면허어장 미활용 되고 있는 갯벌자원을 인공적으로 개선하고 자연화적으로 조성하는 것이 목적이며, 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 갯벌 모델 구상(안)은 <그림 37>과 같다.





<그림 37> 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 조성 계획도.

## VII. 경제적 타당성 검토

### 1. 복원사업 방법 및 규모 예측

#### 가. 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 최적 방법 및 소요예산 제시

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 기본사업비는 총 규모 50억원(국비 25억원, 지방비 25억원)으로 5개년 사업이며 2021년부터 2025년까지 연차별로 투자된다.

기본사업비(50억원)의 사업별 투자는 조간대의 경우 바지락 등의 자원조성 seed bank 시설, 조간대·조하대 중간수역의 경우 해삼 seed bank 시설투자에 역점을 두고 계획되었다.

기존의 국가 바다목장사업이 자원의 조성과 회복을 목적으로 불특정 다수의 지역 경제를 초월하여 시행되고 있는 반면, 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 자원 조성 및 회복을 목적으로 하면서도 도서지역 어업인의 경제적 어려움을 해소하고자 소득과 직결되는 생계형 투자사업으로 절충적으로 계획된 것이 특징이다. 이러한 목적으로 고부가가치 패류(꼬막 등)의 방류를 통한 자원조성 및 지속적인 생산성 확보를 위한 자원 조성을 위해서 예산을 투자하도록 계획되었다.

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 성과 평가는 자율공동체 등 8개 어촌계원 모두가 실시간으로 확인할 수 있는 사업의 경제성과 실용성 제고에 역점을 두어 사업비를 배정하였다.

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 seed bank는 김, 전복 이외의 별다른 소득자원이 없는 지역에서 갯벌의 고부가가치 소득품종의 자원조성을 통해 증식된 수산물을 어업인이 직접 채취하여 소득자원화 할 수 있는 생계형 개념이다.

특히 앞으로 고부가가치 수산물의 어획부진에 대비하고 고령화에 따른 항구적 소득원의 확보를 위해 수산물의 부가가치 향상이 필요하고 이를 위한 수산물 가공시설 및 전시판매장 시설 등이 확보되어야 하는데, 이는 기본사업비(50억원)만으로는 추진이 어렵고 해남군이 자체사업으로 추진하도록 하여야 한다.

#### 나. 품종별 국내 공급체계를 고려한 규모 예측

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 연차별 투자계획은 2021년부터 2025년까지 매년 10억원(국비 5억원, 지방비 5억원)씩 50억원이 투입된다.



<표 64> 기본사업 예산총괄(국비+지방비)

(단위: 백만원)

구 분	계	1차년도 (2017)	2차년도 (2018)	3차년도 (2019)	4차년도 (2020)	5차년도 (2021)
국비	2,500	500	500	500	500	500
군비	2,500	500	500	500	500	500
합계	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

#### 다. 연차별 사업추진

- 1차년도는 바지락 서식장 조성 실시설계(1.5억원), 꼬막 자원조성(5.0억원), 해삼 자원조성(2.0억원), 복원사업 모니터링(1.5억원) 등으로 총 10억원의 사업비가 투입될 계획이다.
- 2차년도는 바지락 서식장 및 자원조성(6.5억원), 해삼 자원조성(2.0억), 복원사업 모니터링(1.5억원) 등으로 총 10억원이 투입될 계획이다.
- 3차년도는 바지락 서식장 및 자원조성(6.5억원), 해삼 자원조성(2.0억원), 복원사업 모니터링(1.5억원) 등으로 총 10억원의 사업비가 투입될 계획이다.
- 4차년도는 바지락 서식장 및 자원조성(6.5억원), 해삼 자원조성(2.0억원), 복원사업 모니터링(1.5억원) 등으로 총 10억원의 사업비가 투입될 계획이다.
- 5차년도에는 바지락 서식장 및 자원조성(6.5억원), 해삼 자원조성(1.5억원), 복원사업 모니터링·경제성 분석(2.0억원) 등으로 총 10억원의 사업비가 투입될 계획이다.

<표 65> 연차별 세부사업별 투자계획

기 능 별	종 류 별	투자계획(단위: 백만원)						비 고
		계	1차년	2차년	3차년	4차년	5차년	
합 계		5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
갯벌패류 자원증대	소 계	2,750	150	650	650	650	650	
	바지락 서식장 개선 및 바지락 자원조성	2,750	150	650	650	650	650	
고부가가치 자원조성	소 계	1,450	700	200	200	200	150	
	해삼 자원조성	950	200	200	200	200	150	
	꼬막 자원조성	500	500	0	0	0	0	
모니터링을 통한 관리체계 강화	소 계	800	150	150	150	150	200	
	모니터링	750	150	150	150	150	150	
	경제성 분석	50	0	0	0	0	50	

## 2. 경제적 파급효과 및 편익 추정

### 가. 복원사업의 경제성 및 경제적 파급효과 분석

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 연차별 투자계획을 살펴보면, 다음 <표 66>과 같다.

갯벌패류 자원증대의 경우 사업 첫해년도부터 마지막 5차년도까지 총 2,750백만원이 투입되어 바지락 서식장 및 바지락 자원이 조성된다. 고부가가치 자원조성으로는 사업 1년차에는 꼬막 자원조성으로 500백만원을 투입하고, 해삼 자원조성으로 5년에 걸쳐 950백만원을 투입하여 총 1,450백만원이 투입된다.

그리고 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 조성효과를 극대화하고 효과적으로

관리하기 위해 매년 150백만원을 투입하여 모니터링 사업을 실시하고, 사업 마지막 해인 5차년에 경제성 분석을 위해 각각 50백만원이 투자될 계획이다. 이 때, 모니터링과 경제성 분석 비용은 경제성 분석 시 회수 불가능한 매몰비용(sunk cost)으로 처리된다.

<표 66> 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업 투자계획

기 능 별	종 류 별	투자계획(단위: 백만원)						비 고
		계	1차년	2차년	3차년	4차년	5차년	
합 계		5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
갯벌패류 자원증대	소 계	2,750	150	650	650	650	650	
	바지락 서식장 개선 및 바지락 자원조성	2,750	150	650	650	650	650	
고부가가치 자원조성	소 계	1,450	700	200	200	200	150	
	해삼 자원조성	950	200	200	200	200	150	
	꼬막 자원조성	500	500	0	0	0	0	
모니터링을 통한 관리체계 강화	소 계	800	150	150	150	150	200	
	모니터링	750	150	150	150	150	150	
	경제성 분석	50	0	0	0	0	50	

#### 나. 복원사업 추진에 따른 비용과 편익 추정

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 경제효과를 평가하기 위하여 순현재가치(NPV), 편익비용분석(B/C분석), 그리고 내부수익률(IRR)법을 중심으로 분석하였다. 동 분석 시 사용한 기법에 대해 설명하면 다음과 같다.

먼저, 순현재가치법(net present value method : NPV)은 화폐의 시간적 가치를 고려하여 투자안들을 평가하는 현금흐름할인법(discounted cash flow method : DCF)의 일종으로서 순현재가치(Net Present Value)는 투자 결과로 발생하는 현금유입(cash inflow)의 현재가에서 현금유출(cash outflow)의 현재가를 차감한 것이다. 순현재가치를 정의하면 아래와 같으며 이 때, 순현재가치가 0보다 크면 투자안이 경제성이 있는 것으로 판단하여 투

자안을 채택한다.

$$\text{순현재가치}(NPV) = \sum_{t=0}^n \frac{CI_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{CO_t}{(1+k)^t}$$

$CI_t$  : t시점의 현금유입,  $CO_t$  : t시점의 현금유출,  $k$  : 할인율,  $n$  : 분석기간

두 번째, 편익비용비율(Benefit Cost Ratio: BCR)은 투자로 인하여 발생하는 편익흐름의 현재가치를 비용흐름의 현재가치로 나눈 비율을 의미한다. 이 때, BCR이 1보다 크면 투자안이 경제성이 있는 것으로 판단하여 투자안을 채택한다.

$$\text{편익비용비율}(B/C) = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

$B_t$  : t시점의 편익,  $C_t$  : t시점의 비용,  $r$  : 할인율,  $T$  : 분석기간

끝으로 내부수익률법(internal rate of return : IRR)은 투자에 소요되는 현금유출액(cash outflow : CO)의 현재가치합계액과 투자로 인해 예상되는 현금유입액(cash inflow : CI)의 현재가치합계액을 일치시켜 주는 할인율을 구하여 투자안을 선택하는 방법으로 그 수익률은 투자안의 평균투자수익률을 의미한다. 내부수익률은 다음의 식을 만족시키는  $r$  값에 의해서 구할 수 있으며, 내부수익률( $r$ )이 자본비용인 할인율 보다 크면 투자안이 경제성이 있는 것으로 판단하여 투자안을 채택한다.

$$\sum_{t=0}^n \frac{CO_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{CI_t}{(1+r)^t}$$

$CI_t$  : t시점의 현금유입,  $CO_t$  : t시점의 현금유출,  $r$  : 내부수익율,  $n$  : 분석기간

## 1) 편익추정

### 가) 갯벌패류 자원증대

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 갯벌패류 자원증대를 위해서, 그리고 바지락 서식장 조성사업은 바지락 유생 확산 및 서식공간 확보를 위해 실시되는 환경 개선사업으로, 태안 시범바다목장 사례를 적용하여 패류어장 환경조성을 통한 생산력 증대도도 효과를 측정하고자 하였다.

### 나) 고부가가치 자원조성

해삼 서식장 조성사업은 총 9.5억 원이 투자되는 사업으로 5개년에 걸쳐 종자방류가 이루어진다. 해삼의 경우 수확시의 체중은 200 g, 재포율은 60%, 가격은 2015년의 가격과

소비자 물가지수를 고려하여 22,000원/kg으로 하고 생육기간은 2년을 적용하였다. 꼬막 자원조성은 종자를 방류하여 자원조성사업을 실시하도록 하며 사업의 1차년도에만 방류하고 채포율은 60%, 가격은 kg당 꼬막 평균가격인 4,500원을 적용하였다. 생산가능 시기는 3년 양성 후 4년 차에 어획하는 것으로 하였다. 바지락의 경우 채포율은 60%, 가격은 kg당 3,200원, 생육기간은 2년을 적용하였다

#### **다) 모니터링을 통한 관리체계 강화**

모니터링을 통한 관리체계 강화로는 매년 모니터링 사업과 바다목장의 효과적 이용을 위한 경제성 분석 사업이 수행될 계획이다. 동 사업들은 복원사업의 효율적 조성, 효과적 관리 등을 위해 필요한 사업이지만, 편익을 창출할 수 없기에 앞서 매몰 비용(sunk cost)으로 처리하여 경제성 분석에는 산입하지 아니하였다.

#### **다. 복원사업 추진에 따른 파급효과 검토**

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업은 어장조성 위주의 투자계획이 수립되어 있어 동 경제성 분석에서는 자원증강에 의한 어업소득만을 추정하였다.

다음의 <표 67>는 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 현금흐름 추정결과를 보여준다. 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업을 위해 2021년부터 2025년까지 5개년에 걸쳐 50억 원이 투입되면 2023년부터 2027년까지 다음과 같은 편익이 발생하게 된다. 분석시 사회적 할인율은 한국개발연구원(2013)<sup>1)</sup>에서 제시하는 5.5%를 적용하였다.

---

1) 공기업 및 준정부기관 사업 예비타당성 조사제도에 관한 연구, 한국개발연구원(KDI), 2013

<표 67> 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 경제적 효과(할인율 5.5%)  
(단위 : 원)

년도	편익	편익 현재가	비용	비용 현재가치	순편익	순편익 현재가치	BCR	IRR
2021			850,000,000	850,000,000	-850,000,000	-850,000,000		
2022			850,000,000	805,687,203.8	-850,000,000	-805,687,204		
2023	907,200,000	815,076,032	850,000,000	763,684,553.4	57,200,000	51,391,478		
2024	1,321,488,000	1,125,397,238	850,000,000	723,871,615	471,488,000	401,525,623		
2025	907,200,000	732,307,029.5	800,000,000	645,773,394.6	107,200,000	86,533,635		
2026	907,200,000	694,129,885.8	0	0	907,200,000	694,129,886		
2027	775,200,000	562,210,569.8	0	0	775,200,000	562,210,570		
합계	4,818,288,000	3,929,120,754	4,200,000,000	3,789,016,766	618,288,000	140,103,988	1.04	8%

해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 경제성 분석결과를 살펴보면, 사회적 할인율 5.5%를 적용할 경우, 순현재가치(NPV)는 140,104천원으로 0보다 크게 나타났고, 편익비용비율(BCR)도 1.04로 1보다 큰 것으로 나타났으며, 내부수익율(IRR) 역시 7.5%로 5.5%보다 크므로 경제성이 있다고 평가할 수 있다.

일본의 어장정비사업 및 인공어초 시설사업 시 적용하는 사회적 할인율 4%를 적용할 경우, 순현재가치(NPV)는 254,667천원으로 0보다 크게 나타났고, 편익비용비율(BCR)도 1.07로 1보다 큰 것으로 나타났으며, 내부수익율(IRR)도 4%보다 크므로 경제성이 있다고 평가할 수 있다.

수산업의 위험성(risk)을 감안한 할인율 8%를 적용할 경우에는, 순현재가치(NPV)는 -28,987천원으로 0보다 작게 나타났고, 편익비용비율(BCR)도 약 0.99로 나타났으며 내부 수익율(IRR)도 8%보다 작으므로 경제성이 낮음을 보여준다.



<표 68> 해남군 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업의 직접효과 분석 결과

구 분	순현재가치 (NPV)	편익비용비율 (BCR)	내부수익률 (IRR)
할인율 5.5%	140,104 천원	1.04	7.5%
할인율 4.0%	254,667 천원	1.07	
할인율 8.0%	-28,987 천원	0.99	

#### 라. 경제성 제고

이상에서 도출한 경제성 지표들은 재포율, 종묘의 구입가격, 생산물의 가격 변화에 따라 그 값이 달라질 수 있다. 경제성을 제고하기 위하여 종묘의 구입관리, 재포율 제고, 그리고 조성된 자원의 판매관리가 필요하다. 종묘의 구입관리는 경제성 분석인 편익비용분석에서 비용항목을 줄여서 경제성을 높이기 위하여, 그리고 사업을 지속적으로 수행하기 위하여 우량종묘를 확보해야 하는 차원에서 필요하다. 따라서 종묘의 구입관리는 곧 종묘의 구입비용을 낮추고 우량종묘를 지속적으로 확보하는 것이다. 이는 대량구매나 구매시기의 조정을 통한 구매가격 낮추기와 우량종묘의 확보 및 거래관계의 지속으로 가능할 수 있다. 여기서 한 가지 고려해야 할 점은 우량 종묘의 구입이 생존율을 높여 편익항목의 값을 높여주는 재포율 제고에 기여할 것이므로 종묘구입 가격을 낮추기 위해 좋은 종묘를 포기하는 일은 없어야 한다는 것이다. 이는 곧 종묘의 가격과 품질사이의 선택이므로 신중함을 필요로 한다.

재포율 제고는 경제성 분석인 편익비용 분석에서 편익항목의 값을 높이고 비용항목의 값을 줄여 경제성을 높이기 위한 목적에서 필요하다. 이러한 재포율을 높이기 위해서는 종묘의 생존율이 높아야 하고 생육과정에서 종묘가 멀리 이동하지 않아 수확기에 채취가 용이하여야 한다. 종묘의 생존율은 종묘의 품질과 연관되고 이는 또 종묘의 가격, 즉 비용과도 연관된다. 따라서 종묘를 선정하는데 있어 비용과 품질, 혹은 생존율을 잘 고려하여 결정하여야 한다.

조성된 자원의 판매관리는 결국 조성된 자원의 출하 가격을 높여서 경제성 분석인 편익비용 분석에서 편익항목의 값을 높이자는 것이다. 본 사업의 대상물인 바지락, 고막 등의 패류와 해삼의 가격은 출하자가 독점력을 가지고 있지 않는 한 시장에서 결정되므로 거기에 직접적으로 영향을 미칠 수는 없으나 출하시기와 출하량을 조절함으로써 경제성을 높일 수 있는 여지가 있게 된다. 수산물을 가격은 시장 상황에 따라 등락이 심하므로

출하시기를 잘 선택하는 것이 경제성을 평가하는데 매우 중요하다. 경우에 따라서는 비용측면의 모든 조건이 동등한 상황 하에서도 출하시기에 따른 가격의 차이로 경제성의 정도가 크게 뒤바뀔 수도 있기 때문이다. 따라서 소위 홍수출하로 인한 가격하락을 방지하고 시장가격의 고점에서 출하하여 높은 가격을 받을 수 있도록 판매관리를 수행하여야 한다.

경제성 분석에서는 자원증강에 의한 어업소득만을 추정하였다. 그러나 앞에서 보았듯이 해양생태계 서식지 기능개선 복원사업으로 얻을 수 있는 연간 약 28억원에 이르는 경제적 가치까지 고려한다면 동 사업은 충분히 경제성이 있는 사업으로 기대할 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 강제원. 1968. 한국동식물도감 제8권 식물편(해조류). 문교부.
- 국립수산진흥원. 1999. 유용연체동물도감. 구덕출판사.
- 권오길. 1993. 원색한국패류도감. 아카데미서적.
- 권오길, 김남일, 김원 외. 2006. 한국동식물도감 제 40권 동물편(태형동물). 교육인적자원부.
- 김일희. 1998. 한국동식물도감 제 38권 동물편. 교육부.
- 김훈수. 1973. 한국동식물도감 제 14권 동물편. 문교부.
- 농림수산식품부, 국립수산과학원, 다이브코리아. 2010. 바다숲 조성해역 해양생물 생태 가이드북. 한글그래픽스.
- 류정곤, 이승우, 고동범, 제종길. 2004. 한국패류도감. 도서출판 한글.
- 민덕기, 이준상, 고동범, 제종길. 2004. 한국연체동물. 도서출판한글.
- 백의인. 1989. 한국동식물도감 제 31권 동물편. 문교부.
- 백의인. 2001. 바닷가 생물. 아카데미서적.
- 이용필. 2001. 한국산 해조류의 목록. 제주대학교 출판부.
- 이용필. 2008. 제주의 바닷말. 아카데미서적.
- 이인규, 강제원. 1986. 한국산 해조류의 목록. 한국조류학회지.
- 장제원. 1968. 한국동식물도감 제 8권 식물편. 문교부.
- 제종길, 최광식, 이영돈. 2002. 우리나라 해양생물. 도서출판 다른 세상.
- 홍성윤. 2006. 한국해양무척추동물도감. 아카데미서적.
- Bray, J. R. and Curtis, J. T.,(1957). An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. Ecol. Monogr. 27, 325~349.
- Margalef, R.(1958). Information theory in ecology. General Systematics. 3, 36~71.
- Pielou, E. C.(1975). Ecological Diversity. Wiley, New York.
- Shannon, C. E. and Weaver, W.(1949) : The Mathematical Theory of Communication. University Illinois Press, Urbana. I L.
- Simpson, E. H.(1949). Measurement of diversity. Nature, 163, 688.
- 金熏洙, 李昌彦, 盧粉祚. 2001. 동물분류학. 集賢社.
- 국가해양환경정보통합시스템. www.meis.go.kr