

# 주꾸미 산란 · 서식장 조성사업의 경제적 효과 : 태안군의 사례<sup>†</sup>

강 석 규\*

제주대학교 경영학과

## Economic Effect of the Creation Project of *Octopus Ochellatus* Spawning and Habitat Ground: the Case of Taean County

Seok-Kyu Kang\*

Department of Business Administration, Jeju National University, Jeju-si, 63243, Korea

### Abstract

This study is to evaluate economic effect of the creation project of *Octopus Ochellatus* spawning and habitat ground in Taean County. The main results of this study are summarized as follows: first, the creation project cost of *Octopus Ochellatus* spawning and habitat ground invested in Taean from 2015 to 2017 was 3,400 million won. Second, The creation project of *Octopus Ochellatus* spawning and habitat ground directly provides fishing benefits, recreational boat fishing benefits, festival benefits, research and development benefits, and employment benefits. Third, on the basis of above benefits, the creation project of *Octopus Ochellatus* spawning and habitat ground has a net present value of 14,478 million won, internal rate of return 60.8%, and benefit-cost of 5.03 under a 4.5% social discount rate. Also, the creation project creates 47 jobs. This indicates that the creation project of *Octopus Ochellatus* spawning and habitat ground contributes not only to the increase in the income of coastal fishery, recreational boat fishing business and fishing villages but also to the job making.

In conclusion, with all these results, a project for making spawning grounds and habitats in the specified region gives species more numerically abundant and this gives more profits to fishermen in the coastal area. In addition, this project helps to make attractions to visitors or people who came to those specified regions to participate in events or have recreation, which means it improves profits to that fishing village and improve a settlement condition.

Keywords : Creation project of spawning and habitat ground, *Octopus Ochellatus*, Economic valuation, Taean

Received 23 November 2018 / Received in revised form 31 November 2018 / Accepted 31 December 2018

<sup>†</sup> 이 논문은 한국수산자원관리공단에서 지원한 「수산자원 플랫폼 구축사업 경제성 분석 : 태안(주꾸미), 보령(주꾸미), 동해(대문어)」 연구보고서(2018)의 일부를 발췌·수정하여 게재한 논문임을 밝혀 둔다.

\*Corresponding author : +82-64-754-3120, kangsk@jejunu.ac.kr

© 2018, The Korean Society of Fisheries Business Administration

## I. 서론

본 연구에서는 태안군의 사례를 통하여 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 편익을 추정하고 이들 편익에 기초하여 경제성을 평가하고자 한다.

지역특색어종의 산란·서식장 조성사업은 수산자원 플랫폼 구축사업이라고도 불리어지며, 유용한 어패류의 생태와 습성을 이용하여 산란·서식장을 조성하고 지자체 실정에 적합한 관리수면을 지정하여 지속적인 수산자원 공급거점을 마련하는 사업이다.

최근 수산자원의 감소로 인해 연근해어업의 생산량이 크게 감소하는 상황에서 해역별 주요 수산자원의 증대 및 지속적 이용을 위한 새로운 수산조성사업의 필요성이 대두되었으며, 특히 해역별 특성에 맞춘 수산자원 산란·서식장을 조성하여 수산자원의 재생산 기능을 유지하면서 실질적인 어업소득 증대로 이어질 수 있는 수산조성사업의 개발이 필요한 상황에서 마련된 사업이라 할 수 있다.

지금까지 수산자원 조성사업에 대한 경제적 효과 연구는 다양한 연구자에 의해 수행되었으며, 대표적인 연구로는 인공어초 시설사업을 대상으로 한 류정곤·이승우·황진욱(1998) 등의 연구, 수산종자 방류사업을 대상으로 한 황진욱 외(2005) 등의 연구, 해중립조성사업을 대상으로 한 강석규(2011) 등의 연구, 바다목장사업을 대상으로 한 강석규(2013) 등의 연구를 들 수 있다. 이들 연구는 인공어초사업, 종자방류사업, 해중립조성사업, 바다목장사업의 경제적 타당성을 확보함으로써 이들 수산자원 조성사업의 지속성과 예산수립에 크게 기여했다고 할 수 있다.

본 연구의 결과는 다음과 같은 점에서 유용한 시사점을 제공할 것으로 기대한다. 첫째, 본 연구는 주꾸미 산란·서식장 조성사업이 지역특화 어종의 재생산 기능을 유지하면서 실질적인 어업소득을 증대시키고, 이와 더불어 어촌관광 및 수산물 소비 등의 국민 편익을 제고하는 국가 및 지방 인프라 사업임을 경제성 평가로 입증함으로써 지속적인 사업을 위한 예산 수립에 유용한 정보를 제공한다. 둘째, 앞으로 지역특화어종의 산란·서식장 조성사업이 연안어업인의 소득 창출은 물론이며, 낚시어선업의 수익 향상과 어촌마을의 소득 증대를 가져와 어촌의 정주여건 개선을 유도하는 사업임을 증명하는 신뢰성 높은 경제성 평가논리를 제공한다.

## II. 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업 현황 및 주요 인식도 조사

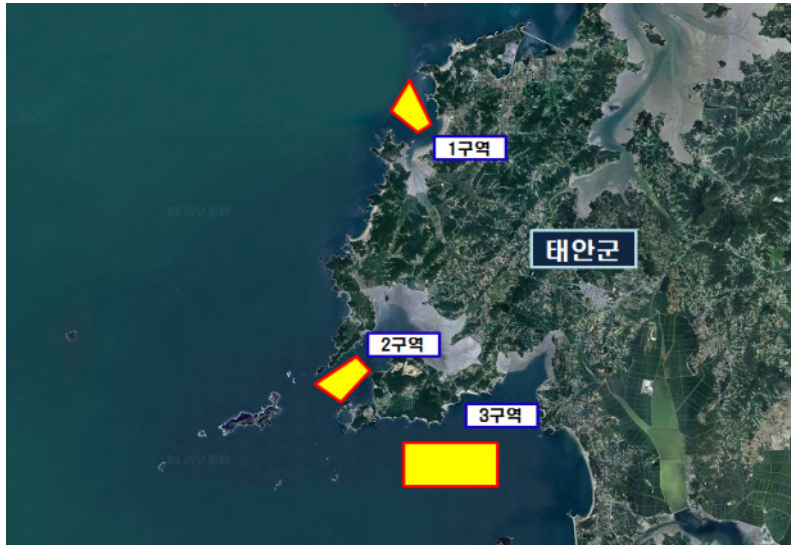
### 1. 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업 현황

태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업은 <그림 1>과 같이 신두리(1구역), 파도리(2구역), 근흥면(3구역) 해역 등 총 3개 구역에서 추진되었다.

태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 부문별 사업비 투자계획 및 집행내역은 <표 1>과 같이 생태공간조성과 연구개발 부문으로 구분할 수 있다.

생태공간조성 부문 사업비는 산란장 조성을 위하여 피뿔고등 시설물이나, 성육장 조성을 위한 터널형어초, 다공질이식형 해중립초(돌망태), 십자주초(돌망태) 등의 인공어초 시설 등의 비용을 포함하고 있으며, 연구개발 부문 사업비는 자원조사 및 평가, 관리 운영 등의 비용을 포함하고 있다.

태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 집행비는 투자계획 대비 거의 차이가 없으며, 2015~2017



<그림 1> 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성해역

<표 1> 태안군의 주꾸미 산란·서식장사업의 부문별 사업투자계획 대비 집행내역

(단위 : 백만 원)

사업 내역		2015	2016	2017	합계
합계	계획	1,400	1,400	600	3,400
	집행	1,400	1,400	600	3,400
생태공간조성사업비 (인공어초 등)	계획	1,104	1,189	423	2,716
	집행	1,104	1,189	422	2,715
연구개발 사업비	계획	296	211	177	684
	집행	296	211	178	685

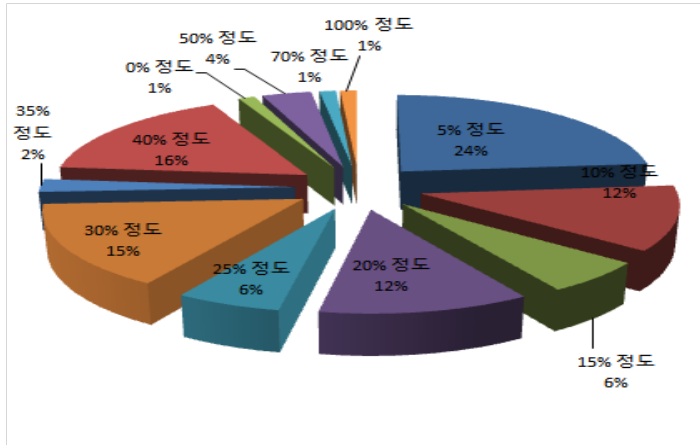
자료 : 한국수산자원관리공단 내부자료

년까지 총사업비는 3,400백만 원이 투입되었다. 부문별로는 생태공간조성 사업비로 2,715백만 원, 연구개발사업비로 685백만 원이 투입되었다.

## 2. 주요 인식도 조사 결과

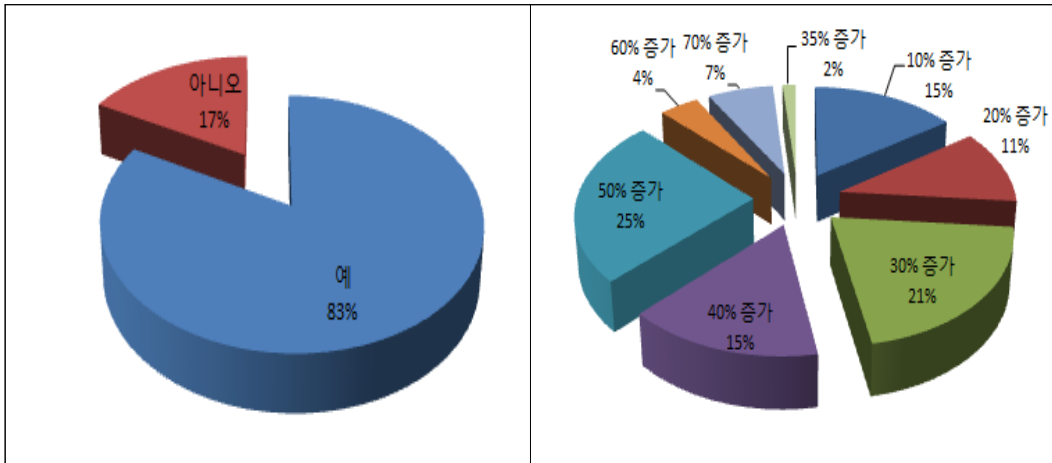
태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성해역의 연안복합(패류껍질) 어업인 90명을 대상으로 “태안군 몽산포 주꾸미·수산물 축제에 방문하는 연간 관광객 중 주꾸미 유어 낚시 등 해양어촌관광객의 비율이 어느 정도라고 생각하는지”에 대한 설문조사 결과는 <그림 2>와 같다. 응답비율로 가중평균한 결과, 태안군의 어업인들은 주꾸미 유어 등 해양어촌관광객의 비율이 축제방문객의 22.5% 정도 차지한다고 인식하고 있다.

또한 <그림 3>과 <그림 4>의 “주꾸미 산란·서식장 조성 이전과 비교하여 주꾸미 산란·서식장 조성 이후의 유어낚시 등 해양어촌 관광객의 증가 정도”에 관한 설문조사에 기초하여 응답비율로 가중평균한 결과, 어업인은 30.3% 정도 증가한 것으로 인식하고 있다.



자료: 강석규 외 (2018) 연구

<그림 2> 연간 주꾸미 축제 방문객 중 주꾸미 유어 등 해양어촌관광객의 비중에 대한 인식



자료: 강석규 외 (2018) 연구

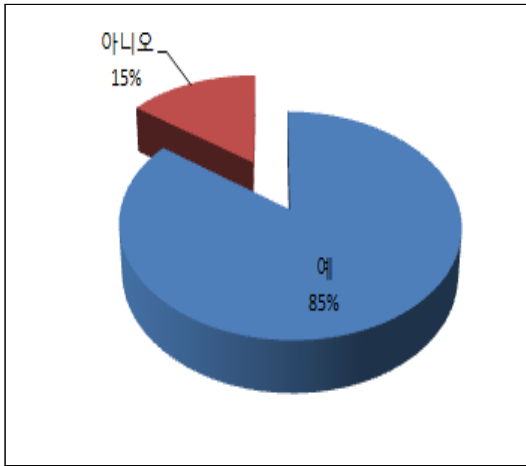
<그림 3> 주꾸미 산란·서식장 조성사업 이전과 이후 유어낚시 등 해양어촌 관광객 증가 여부

자료: 강석규 외 (2018) 연구

<그림 4> 주꾸미 산란·서식장 조성사업 이전과 이후의 유어낚시 등 해양어촌 관광객 증가 정도

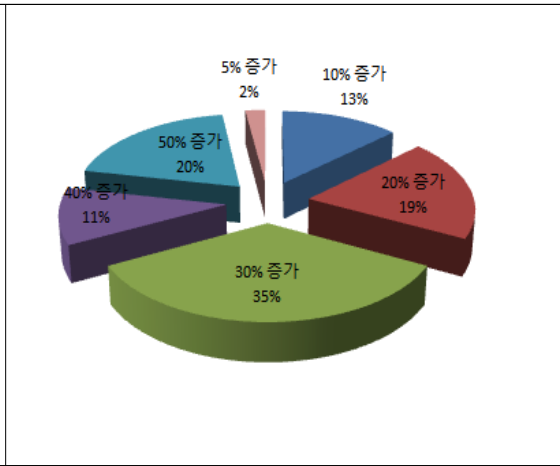
한편, 태안군 주꾸미 산란·서식장 조성해역에서 주꾸미 낚시어선업을 영위하는 낚시어선업자 54명을 대상으로 “조성 이후 선상낚시 이용객의 증대여부”에 관한 설문조사에 기초하여 <그림 5>와 <그림 6>의 응답비율로 기중평균한 결과, 낚시어선업자들은 조성 이후 선상낚시객이 25.6% 정도 증가한 것으로 인식하고 있다.

<표 2>는 낚시어선의 유어객 1회 선상(체험)낚시 이용료와 1회 출조시 1인당 조획량의 조사결과를 나타내고 있다. 평균 1회 선상낚시 이용료는 46,000원, 1회 출조시 1인당 조획량은 4.3kg이며, 낚시어선업자별 매우 큰 편차를 보여주고 있다.



자료: 강석규 외 (2018)의 연구

<그림 5> 주꾸미 산란·서식장 조성사업 이전과 이후 선상 이용낚시객 증가 여부



자료: 강석규 외 (2018)의 연구

<그림 6> 주꾸미 산란·서식장 조성사업 이전과 이후 유어 낚시이용객의 증가 정도

<표 2> 선상낚시의 이용료 및 조획량

구분	선상낚시 이용료 (원/인)	1회 출조시 1인당 조획량 (kg/인)
평균	46,000	4.3
최소	20,000	2
최대	70,000	7.5
표준편차	16,000	1.5

자료: 강석규 외(2018) 연구

### Ⅲ. 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 편익 추정모형 및 평가방법

#### 1. 의의

주꾸미의 산란·서식장 조성사업은 지역 연안 생태계의 특성을 고려한 설계로서 생물 물리학 구조 또는 프로세스, 기능, 서비스의 단계를 거쳐 우리 사회에 유익한 편익을 제공하며, 이러한 편익에 기초하여 경제적 가치가 도출된다. 구체적으로 설명하면, 산란·서식장 등 생태공간조성은 연안해역의 파력감소와 상승류에 의한 영양분 상층 운반으로 기초 생산력을 증가시켜 동식물 플랑크톤의 증대 및 치어패류의 성육장이 되도록 연안생태계를 회복시키고 주꾸미 어종의 산란·성육장으로서의 역할을 제공하여 주꾸미 어종의 개체군을 유지하고 어획한 주꾸미 어종은 음식으로 이용된다. 음식은 단백질 공급원으로서 편익을 제공하며 궁극적으로 어획량의 증대로 어업을 영위하도록 하는 편익이며, 어업인에게 직접적으로 소득이 귀속되는 어업편익을 제공한다. 한편, 풍부한 주꾸미 어종은 유어 낚시인을 불러들여 유어 낚시인에게 해양 레크리에이션에 대한 즐거움을 제공하며, 또한 어촌마을 축제 이벤트를 제공하여 축제 방문객에게 다양한 즐거움을 제공한다. 이러한 해양 레크리에이션과 축제에 따른

편익은 어업 이외에 낚시어선업의 수익 향상과 어촌마을의 소득 증대를 가져온다. 또한 주꾸미 산란·성육장 조성사업에 따른 고용 창출 등 관련 산업 편익도 유발한다. 그리고 향후 진행될 수산자원조성사업비의 절감을 가져오는 연구개발편익도 제공한다.

이상에서 언급한 어업편익, 낚시어선업편익, 어촌마을 축제편익, 연구개발편익, 고용창출편익 등 해양수산업 편익은 주꾸미의 산란·서식장 조성사업에 따른 연안해역 생태계의 직접적인 사용에 따른 편익이라 할 수 있다.

이들 직접사용편익 이외에도 주꾸미의 산란·서식장 조성사업은 파력감소 등으로 연안선 유지 등 간접사용편익을 제공하고, 어업, 해양어촌관광, 건강 등을 현재나 미래에 선택적으로 사용할 수 있는 선택사용편익도 제공하며, 현재 사용은 하지 않지만 연안어장 생태계의 존재, 미래 세대에 유산으로서 비사용편익도 함께 제공하고 있다.

본 연구에서는 주꾸미 지역특화어종 산란·서식장 조성사업에 의한 연안어장 생태계의 직접적인 사용에 따른 편익만을 고려하여 연안 생태계 공급서비스 편익으로서 어업편익, 낚시어선업편익, 고용창출편익을 선정하고, 또한 연안생태계 문화서비스 편익지표로서 어촌마을 축제편익과 연구개발편익을 선정하였다. 이들 편익을 고려하여 경제성을 평가하고자 한다.

## 2. 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 편익 추정모형

### 1) 어업편익의 추정모형

주꾸미의 산란 및 서식장을 위한 생태공간조성으로부터의 기대어업편익은 <표 3>에 의해 측정될 수 있다.

기대어업편익은 생태공간조성에 따른 주꾸미의 위집, 산란, 성육, 서식어장을 통한 자원증식 때문에 기인하는 편익으로서 어업인에게 귀속되는 편익이며, 어장형성에 따른 어업수익의 증가와 조업어장의 접근성 및 용이성으로 얻을 수 있는 어업비용의 절감에 따른 어업인의 소득증대효과를 포함한다.

<표 3> 주꾸미의 생태공간조성에 따른 기대 어업편익 추정모형

$\Delta \text{기대어업편익} = \Delta \text{어업수익} - \Delta \text{어업비용(감가상각비 제외)}$ $\Delta \text{어업수익} = \Delta \text{어업생산량} \times \text{평균어가}$ $\Delta \text{어업생산량} = \text{생태공간조성어장의 기대 주꾸미 어획량} - \text{비시설어장의 주꾸미 어획량}$ $\ast \text{생태공간조성어장의 기대 주꾸미 어획량} =$ $\text{산란 친어의 운집량} \times \text{암컷비율} \times \text{성어의 산란량} \times (\text{초기 생존율} \times \text{어획률} \times \text{성어의 표준중량(kg)})$ $\Delta \text{는 증분을 의미}$
---

### (1) 증분 기대어업편익

증분은 주꾸미 산란·서식장의 생태공간 조성이 있는 경우와 주꾸미 산란·서식장의 생태공간 조성이 없는 경우간의 차이를 말하며, 증분기준(incremental basis)의 현금흐름 추정원칙을 반영한 것이다. 증분 기대어업편익은 증분 어업수익에서 증분 어업비용을 차감하여 계산되며, 증분 어업이익을 말하는 것으로, 산란장, 서식장 등 생태공간조성에 따라 증가된 어업이익을 의미한다. 증분 어업비용은 산란

· 서식장 등 생태공간조성에 의해 감소된 어업비용을 말하는데, 어업비용은 어업활동에 지출되는 비용을 의미한다.

(2) 증분 어업수익

증분 어업수익은 증분 어업생산량에 평균어가를 곱하여 산출된다. 평균어가는 주꾸미의 평균 kg당 시장가격을 나타낸다. 이와 같이 시장가격을 이용하여 편익을 계산하는 점에서 시장가격기법에 의한 편익추정방법이라 할 수 있다.

(3) 증분 어업생산량

증분 어업생산량은 생태공간조성이 있는 경우의 어업생산량과 생태공간조성이 없는 경우의 어업생산량의 차이를 말하며, 산란·서식장 등 생태공간조성에 따른 어업생산량의 증가분을 의미한다. 산란·서식장 조성어장의 기대 주꾸미 어획량에서 비시설어장의 주꾸미 어획량을 차감하여 계산된다. 산란·서식장 조성어장의 기대 주꾸미 어획량은 산란친어의 운집량, 암컷비율, 산란량, 생존율, 어획률, 성숙어의 표준 준량 등 자원특성값을 곱하여 산정할 수 있다.

2) 낚시어선업편익의 추정모형

산란·서식장 생태공간조성에 따른 낚시어선업편익은 낚시어선업을 영위하는 낚시어선업자에게 귀속되는 편익을 말한다. 낚시어선사업자에게 귀속되는 편익은 다음과 같이 추정된다.

증분 연간 낚시어선업의 기대편익은 증분 연간 낚시어선업의 수익에 연간 절감된 낚시어선업의 비용을 더하여 얻어진다. 여기서 연간 낚시어선업 수익은 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 따른 증분 연간 선상낚시 이용객수와 평균 1회 선상낚시이용료의 곱에 의해 산정된다.

<표 4> 주꾸미의 생태공간 조성으로부터 낚시어선업 기대편익의 추정모형

$\Delta \text{연간 기대편익} = \Delta \text{연간 낚시어선업 수익} - \Delta \text{연간 낚시 어선업비용(감가상각비 제외)}$ $\Delta \text{연간 낚시어선업 수익} = \Delta \text{연간 선상낚시이용객수} \times \text{평균 1회 선상낚시 이용료}$ $\Delta \text{는 증분을 의미}$
---

3) 연구개발편익의 추정모형

연구개발은 신기술, 노하우 등을 습득하기 위하여 수산자원조성기술의 기초가 되는 내용을 깊게 연구하고 새로운 것을 이용할 수 있는 형태로 실용화하는 것을 말하며, 연구개발에 따른 편익은 신기술이나 know-how의 습득, 비용절감, 관리효율성 제고 등으로 나타난다. 수산자원조성사업 분야에서 연구개발비의 비중이 높음에도 불구하고 연구개발비는 연구개발 효과의 불확실성, 정확한 편익추정의 어려움 등으로 분석자에 따라 단순히 매물원가로 처리하거나 총괄사업비에 포함하여 투자비용으로만 취급해 온 것이 현실이다.

본 연구는 강석규(2013) 등의 연구에 기초하여 연구개발사업비의 편익을 추정하고자 한다.

본 연구에서는 <표 5>와 같이 편익유발계수법을 이용하여 연구개발사업비의 편익을 추정한다. 본

<표 5> 연구개발편익의 추정모형

$$\Delta \text{연구개발편익} = \text{연구개발투입액} \times \text{편익유발계수}$$

연구에서는 연구개발편익이 강석규(2013)의 연구와 마찬가지로 3년의 회임기간 후 5년 동안 편익이 발생하는 것으로 가정한다.

4) 어촌마을 축제편익의 추정모형

주꾸미 어촌마을 축제편익은 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 따른 축제 방문객의 증가에 따른 편익으로 개별 축제방문객이 몽산포 주꾸미 축제와 관련하여 태안군 지역에서 지출한 오락비(낚시배 등 관광 활동 체험비 등), 숙박비(펜션, 모텔, 게스트하우스 등), 식료비(식사, 주류, 식품, 음료 등), 교통비(렌트비, 차를 가져왔을 경우 주유비), 쇼핑비(기념품, 선물비, 기타 쇼핑 등), 기타 비용(낚시용 미끼, 낚시 도구 등 기타 비용) 등의 여행비용에 의해 결정되며, 이는 어촌마을을 구성하는 횃집, 숙박업, 편의점, 낚시점 등의 매출로 나타난다.

충분 연간 어촌마을 축제에 따른 기대편익은 산란·서식장 조성사업에 따른 충분 연간 축제 방문객에 1인 1회 축제편익을 곱하여 산정된다. 1인 1회 축제편익은 가산자료모형에 의해 추정된 수요함수를 이용하여 몽산포 주꾸미 축제에 방문하는 1인 1회 소비자 잉여(CS, consumer surplus)을 나타낸다.

<표 6> 어촌마을 주꾸미 축제의 기대편익 추정모형

$$\Delta \text{연간 축제기대편익} = \Delta \text{연간 축제방문객(명)} \times 1\text{인 } 1\text{회 축제편익}$$

△ 는 충분을 의미

5) 고용창출편익의 추정모형

태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 따른 고용창출편익은 <표 7>과 같이 한국은행의 2013년 지역산업연관표의 고용유발계수에 기초하여 추정하고자 한다. 태안군의 주꾸미의 산란장, 서식장 조성을 위한 생태공간조성사업비 및 연구개발비 지출은 해당 충남 지역의 건설부문 및 전문, 과학 및 기술서비스 부문을 통하여 직·간접적으로 해당 충남 지역과 다른 지역의 산업에 고용을 유발한다.

<표 7> 고용창출편익의 추정모형

$$\begin{aligned} \Delta \text{고용창출편익} &= \text{조성사업비} \times \text{고용유발계수} \\ &= \text{생태공간조성비} \times (\text{건설업} \text{ 고용유발계수}) \\ &+ \text{연구개발비} \times (\text{전문, 과학및기술서비스업} \text{ 고용유발계수}) \end{aligned}$$

3. 경제성 평가방법

경제성 평가방법은 화폐의 시간가치를 고려한 순현재가법(Net Present Value Method), 내부수익률법(Internal Rate of Return Method), 편익비용법(Benefit and Cost Method)을 이용하여 평가한다.



## IV. 편익의 추정 및 경제성 평가 결과

### 1. 일반적인 가정

#### 1) 주꾸미 어종의 자원생물학적 특성치에 대한 가정

주꾸미(*Octopus ochellatus*)는 절족동물문, 두족강, 팔완형목(八腕形目) 참문어과로 분류되며, 서·남해안에 분포하고 있다. 기존의 연구문헌에 의해 주꾸미 어종의 자원생물학적 특성치를 간략히 제시하면, 주꾸미는 1년생이고, 어미 성어의 산란량은 200~600개이다. 부화 이후 10~11개월까지의 생존율은 0.1~2.26%이며, 이에 따른 연간생존율은 0.05~1.7%이고, 1년 후 성어는 체장 15~20cm, 체중 120~160g에 달한다고 한다(山内幸児·竹田文弥(1964), 山本孝治(1941), 北島力·林田豪介(1984) 등). 이와 같은 주꾸미 어종의 자원생물학적 특성치가 미래에도 일정하다고 가정한다.

#### 2) 산란·서식장 조성사업비의 배분

태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업비는 생태공간조성비 및 연구개발비로 구성되며, 이 중 주꾸미 산란·서식장 조성을 위한 생태공간조성사업비의 투자는 어업편익과 낚시어선업편익을 산출한다. 본 연구에서는 생태공간조성비는 어업편익 및 낚시어선업편익을 산출하는데 각각 1/2씩 투입된다고 가정한다.

#### 3) 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 효과

주꾸미 산란·서식장 조성사업의 효과는 산란장 역할을 하는 피뿔고동의 내용연수에 기초하여 피뿔고동 설치 직후 10년간 발생하여 2026년까지 지속된다고 가정한다. 이러한 가정은 법인세법 시행규칙 제15조 제3항에서 제안하고 있는 어구 등 어업자산의 내용연수 10년(8~12년) 기준을 참고하였고, 실제조업에서 연안복합(패류껍질) 어업인의 인터뷰 결과에 기초하여 산란장 역할을 하는 피뿔고동의 사용연수에 기초하였다.

또한 주꾸미 산란·서식장 조성사업은 매년 산란시기에 맞추어 산란구조물을 설치하고 수거하는 방식으로 산란장을 조성한다. 피뿔고동은 매년 설치 및 수거가 이루어지므로 매년 자연 감모되는 특성을 지니고 있다. 따라서 이러한 특성을 반영하여 산란구조물이 초기 설치량 기준으로 매년 10% 자연 감모량을 반영하여 연간 기대어획량과 연간 어업편익을 추정한다.

#### 4) 사회적 할인율

사회적 할인율은 수산자원 조성사업이 벌어들여야 하는 최소한의 필수 수익률로서 소요자본의 기회비용을 의미한다. 한국개발연구원에서 공공투자사업의 경제성 분석에서 적용하고 있는 4.5%의 사회적 할인율을 이용하여 경제성을 평가한다.

### 2. 편익의 추정 결과

#### 1) 어업편익

태안군의 주꾸미 생태공간 조성사업으로부터의 어업편익은 주꾸미 자원의 위집 및 산란, 서식어장

<표 8> 주꾸미 어종의 자원특성값

자원 특성 변수	대용치	비고
성어의 수	인입 마리	16년, 17년 인입율
암컷 비율	0.7	성비 7:3
어미 성어의 산란량	400개	200~600개/마리
부화 이후 생존율	2.26%	0.1~2.26%
어획률	65.35%	어획률의 관계식
성어의 표준중량	0.12kg	0.12~0.16kg

을 통한 자원증식으로 발생하는 편익이며, 주꾸미를 대상으로 어업행위를 하는 어업인에게 귀속된다. 어장형성에 따른 어업수익의 증가와 조업어장의 접근성 및 용이성으로 얻을 수 있는 어업비용의 절감에 따른 어업인의 소득증대효과를 포함한다.

태안군의 주꾸미 생태공간 조성사업으로부터 기대되는 어업편익은 <표 3>에 의해 추정한다. 태안군의 주꾸미 기대 어업편익 산정을 위한 자원 특성 값은 <표 8>과 같이 선정하였다.

산란친어의 운집량(마리)는 한국수산자원관리공단의 잠수조사 결과인 2016년과 2017년 각 년도의 인입율 3.9% 및 6.2% 자료와 각 년도의 피뿔고둥 설치량에 기초하여 추정하였으며, 암컷과 수컷의 성비는 연안복합(조개껍질)에 종사하는 어업인의 면담결과에 기초하여 7:3으로 하였고, 어미 성어의 산란량은 마리당 200~600개 알을 산란한다는 연구문헌에 기초하여 평균값인 마리당 400개 알을 가정하였다. 또한 산란 이후 성어까지 즉 10~11개월의 생존율이 0.1~2.26%에 달한다는 연구문헌자료에 기초하여 산란장 및 성육장 등 생태공간이 잘 조성되었다는 전제하에 생존율을 비교적 높은 2.26%로

<표 9> 2016년도 태안군의 주꾸미 생태공간 조성사업에 따른 기대어업편익의 추정

구분	계산식	내용	비고
피뿔고둥 설치량(개)*	A	600,000	1차(2015~2016년)년도 피뿔고둥 설치량
인입율*	B	0.039	1차(2015~2016년)년도 효과조사 3.9%
인입성어 마리	C=A*B	23,400	
암컷비율	D	0.7	성비기준 7대3(어촌계장 인터뷰 자료)
어미 성어의 산란량	E	400	마리당 산란량 200~600개의 평균값
부화 이후 생존율	F	2.26%	10~11개월 생존율 0.1~2.26%, 연간환산생존율 0.05~1.7%
어획률	G	65.35%	어획률 유도 관계식
성어의 표준중량(kg)	H	0.12	부화 이후 성어에 이르는 체중 120~160g
연간 기대어획량(kg)	I=C*D*E*F*G* H	11,611.11	
평균어가(원/kg)	J	20,924.62	2016년 충청남도 연안복합어업 활어기준 kg당 어가, 수산정보포털(www.fips.go.kr)
연간 기대어업편익 (백만 원)	K=I*J	242.96	

\*는 한국수산자원관리공단의 내부자료

<표 10> 2017년도 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 따른 기대어업편익의 추정

구분	계산식	내용	비고
피뿔고둥 설치량(개)*	A	1,030,000	2차(2016~2017년)년도 피뿔고둥 설치량(1차년도 설치량포함)
인입율*	B	0.062	2차(2016~2017년)년도 효과조사 6.2%
인입성어 마리	C=A*B	63,860	
암컷비율	D	0.7	성비기준 7대3(어촌계장 인터뷰 자료)
어미 성어의 산란량	E	400	마리당 산란량 200~600개의 평균값
부화 이후 생존율	F	2.26%	10~11개월 생존율 0.1~2.26%, 연간환산생존율 0.05~1.7%
어획률	G	65.35%	어획률의 관계식
성어의 표준중량(kg)	H	0.12	산란 이후 성어에 이르는 체중 120~160g
연간 기대어획량(kg)	I=C*D*E*F*G*H	31,687.42	
평균어가(원/kg)	J	18,404.82	2017년 충청남도 연안복합어업 활어기준 kg당 어가, 수산정보포털(www.fips.go.kr)
어업수익(백만 원)	K=I*J	583.20	

\*는 한국수산자원관리공단의 내부자료

선정하였다. 이때 연간 생존율은 1.7%이며, 이에 기초하여 어획률은 65.35%로 계산할 수 있다<sup>1)</sup>. 성어의 표준중량(kg)은 0.12~0.16kg에 달한다는 연구문헌자료에 기초하여 가장 낮은 0.12kg을 적용하였다.

<표 9>는 2016년 태안군의 주꾸미 생태공간 조성사업으로부터 연간 기대어획량과 이로부터 기대되는 연간 어업편익을 나타낸다. 산란장으로 피뿔고둥 설치량 600,000개에 1차년도 공단의 효과조사 결과인 피뿔고둥에 인입되어 있는 인입률 3.9%, 인입되어 있는 암컷비율 70%, 어미 성어의 산란량 400개, 산란 이후의 생존율 2.26%, 자원특성 관계식에 의해 산정된 어획률 65.38%, 성어의 표준중량 0.12kg을 곱하여 2016년도 연간 기대어획량은 11,611.11kg으로 추정되며, 여기에 평균어가 20,924.62원/kg을 곱하고 생태공간조성사업의 유무에 따른 어업비용의 절감분이 있지만, 현실적으로 산정이 곤란하여 절감된 어업비용이 없다고 가정하면 연간 기대어업편익은 242.96백만 원으로 추정된다.

<표 10>은 2017년 태안군의 주꾸미 생태공간조성사업으로부터 연간 기대어획량과 이로부터 기대되는 연간 어업편익을 나타낸다. 산란장으로 피뿔고둥 설치량 1,030,000개에 2차년도 공단의 효과조사 결과인 피뿔고둥에 인입되어 있는 인입률 6.2%, 인입되어 있는 암컷비율 70%, 어미 성어의 산란량 400개, 부화 이후의 생존율 2.26%, 자원특성 관계식에 산정된 어획률 65.38%, 성어의 표준중량 0.12kg을 곱하여 2017년도 연간 기대어획량은 31,687.42kg으로 추정되며, 여기에 평균어가 18,404.82원/kg을 곱하고 주꾸미 산란·서식장 등 생태공간 조성 유무에 따른 어업비용의 절감분이 있지만, 현실적으로 산정이 곤란하여 절감된 어업비용이 없다고 가정하면 연간 기대어업편익은 583.20백만 원으로 추정된다.

법인세법 시행규칙 제15조 제3항에서 제한하고 있는 어구 등 어업자산의 내용연수 10년(8~12년) 기

1) 연간생존율(S)을 알고 있으면, 어획률(E)은 어획계수(F)×(1-생존율)/전체감소계수(Z), 전체감소계수(Z)= 어획계수(F) + 자연사망계수(M)=ln(연간생존율)이며 자연사망계수(M)은 Rikhter-Efanov의 방법에 기초하여  $1.521/(t_m^{0.720})-0.155$  등의 관계식에 의해 계산된다.

<표 11> 태안군의 주꾸미 생태공간 조성사업에 따른 연도별 기대어업편익

연도	어업편익(백만 원)	연도	어업편익(백만 원)
2016년	242.96	2022년	291.60
2017년	583.20	2023년	233.29
2018년	524.88	2024년	174.98
2019년	466.56	2025년	116.66
2020년	408.24	2026년	58.33
2021년	349.92	-	-

준을 참고하고 연안복합(패류껍질) 어업인의 인터뷰 결과에 기초하여 산란장 역할을 하는 피뿔고동의 내용연수를 10년이라 하였다. 그리하여 산란장 효과로서 생태공간조성에 의한 기대어업편익은 피뿔고동 설치 직후 2017년도부터 10년간 발생하여 2026년까지 지속된다고 가정한다.

또한 주꾸미 산란·서식장 조성사업은 매년 산란시기에 맞추어 산란구조물을 설치하고 수거하는 방식으로 산란장을 조성한다. 구체적으로 살펴보면, 산란장 조성을 위해 1차년도 2016년(2015~2016년)에 600,000개의 피뿔고동 등 산란구조물을 설치하고 산란 이후 수거하여 2차년도 2017년(2016~2017년)에 보수 및 재설치하고 일부 신규 피뿔고동을 추가하여 1,030,000개를 설치하고 있다. 따라서 매년 산란시기에 산란구조물의 설치 및 수거 등의 특성과 산란구조물의 내용연수를 고려하여 산란장 효과로서 생태공간조성편익은 피뿔고동을 설치한 2016년과 2017년부터 2026년까지 10년간 지속적으로 발생하는 것으로 가정한다. 피뿔고동은 매년 설치 및 수거가 이루어지므로 매년 자연 감모되는 특성을 지니고 있다. 이러한 특성을 반영하여 산란구조물이 2017년 초기 설치량 기준으로 10%에 달하는 매년 103,000개씩 자연 감모량을 반영하여 연간 기대어획량과 연간 어업편익을 추정하고자 한다.

본 연구에서는 인입율, 암컷비율, 산란량, 생존율, 어획률, 성어의 표준중량, 현재어가가 미래에도 일정하다면, <표 11>과 같이 피뿔고동 등 산란구조물 설치에 따른 연간 기대어업편익으로서 연도별 생태공간조성에 따른 기대어업편익을 추정할 수 있다.

## 2) 낚시어선업편익

앞서 언급한 주꾸미의 생태공간 조성에 따른 어업편익은 낚시어선업을 영위하는 낚시어선업자에게도 귀속될 수 있으나 낚시어선업의 주된 수익의 원천이 선상낚시 이용객수에 따른 선상낚시 이용료라

<표 12> 2017년도 태안군의 주꾸미 생태공간 조성에 따른 낚시어선업의 기대편익 추정

구분	계산식	내용	비고
연간 주꾸미 낚시어선 이용객(명)*	A	44,912	2017년 9~11월 주꾸미선상낚시이용객 (태안군 해양경찰, 입출항신고자료)
수산자원 플랫폼 구축사업에 따른 연간 증분비율(%)	B	25.6	<그림 5>와 <그림 6>의 태안군 낚시어선업 실태조사
증분 연간 주꾸미 선상낚시 이용객(명)	C=A×B	11,497.47	
평균 1회 선상낚시이용료(원)	D	46,000	<표 2>의 태안군 낚시어선업 실태조사
증분 연간 낚시어선업 수익(백만 원)	E=C×D	528.88	

\*는 한국수산자원관리공단의 내부자료

<표 13> 태안군의 주꾸미 생태공간 조성에 따른 연도별 기대 낚시어선업편익

연도	낚시어선업편익 (백만 원)	연도	낚시어선업편익 (백만 원)
2017년	528.88	2022년	264.44
2018년	476.00	2023년	211.55
2019년	423.11	2024년	158.67
2020년	370.22	2025년	105.78
2021년	317.33	2026년	52.89

는 점을 고려하여 <표 4>를 이용하여 <표 12>와 같이 낚시어선업의 편익을 추정하고자 한다.

<표 12>는 2017년 태안군의 주꾸미 생태공간 조성에 따른 낚시어선업의 기대편익 추정결과를 나타낸다. 주꾸미 생태공간 조성 유무에 따른 낚시어선업의 비용 절감분이 있지만 현실적으로 산정이 곤란하여 절감된 낚시어선업 비용이 없다고 가정한다. 연간 주꾸미 낚시어선 이용객 수는 주꾸미 선상 낚시가 주로 9~11월에 이루어진다는 점에 기초하여 태안군 해양경찰 입출항신고서 자료를 이용하였다. 산란·서식장 등 생태공간 조성에 따른 증분이용객과 평균 1회 선상낚시 이용료를 추정하기 위하여 태안군 소재 낚시어선업을 영위하는 사업자를 대상으로 설문한 실태조사 자료를 참고하였다.

이와 같이 2017년도 태안군의 주꾸미 생태공간 조성에 따른 낚시어선업의 기대편익은 528.88백만 원으로 추정된다.

<표 13>은 연도별 기대어업편익 추정과 마찬가지로 조성효과가 10년간 지속되고, 매년 편익이 초기 연도에 기초하여 10% 감소하는 산란장 시설의 감모효과를 고려하여 연도별 기대 낚시어선업의 편익 추정결과를 나타내고 있다.

### 3) 연구개발편익

본 연구에서는 <표 5>와 같이 편익유발계수법을 이용하여 연구개발 사업비의 편익을 추정하였다. 편익유발계수는 연구개발사업비의 생산유발계수를 이용한다.

본 연구에서는 앞서 언급한 바와 같이 3년의 회임기간을 거쳐 5년간 연구개발효과가 발생한다고 가정하였다. 태안군 연구개발비의 생산유발계수는 1.610314로 계측되었다. 연구개발사업의 생산유발계수에 연도별 연구개발사업비를 곱하여 연구개발총편익을 구하였으며, 연구개발총편익은 편익산정기간으로 균

<표 14> 연구개발사업비의 기대편익 추정(태안군)

(단위 : 백만 원)

연도	2015	2016	2017	계	
연구개발사업비	296	211	178	685.00	
연구개발총편익	477	340	287	1,103	
연도별 편익	2019	95.3		95.3	
	2020	95.3	68.0	163.3	
	2021	95.3	68.0	57.3	220.6
	2022	95.3	68.0	57.3	220.6
	2023	95.3	68.0	57.3	220.6
	2024		68.0	57.3	125.3
			57.3	57.3	

등 배분하여 연도별 기대편익을 추정하였다. 연구개발비의 기대편익 추정은 <표 14>에 나타나고 있다.

4) 어촌마을 주꾸미 축제편익

태안군 몽산포는 매년 봄에 주꾸미 축제가 개최된다. 설문조사는 주꾸미 산란·서식장 구성에 따른 주꾸미 축제편익을 계산하기 위하여 몽산포항 주꾸미 및 수산물 축제기간 동안인 2018년 4월 21일~5월 7일 동안 축제 방문객을 대상으로 개별면담조사법에 의해 실시되었으며, 조사자 편익(bias)를 최소화하기 위하여 사전교육을 통해 설문지에 대한 각 내용을 충분히 이해하고 숙지한 조사요원을 투입시켜 진행하였다. 결측치가 있는 설문지를 제외한 302개의 설문지를 이용하여 분석하였다.

태안군 몽산포 주꾸미 축제 방문객의 표본 특성은 <표 15>와 같이 나타낼 수 있다. 먼저 종속변수의 명은 FREQ로 몽산포 지역의 방문횟수를 나타내며, 현장 방문조사이기 때문에 최소값은 1의 값을

<표 15> 태안군 몽산포 주꾸미 축제 방문객의 표본 특성

변수명		정의	평균값	표준편차	최소값	최대값
종속 변수	FREQ	몽산포 지역 연간 방문횟수 (회)	1.77	1.75	1	12
	INCOME	소득 (만원)	433	177	200	800
독립 변수	GENDER	성별 <sup>1)</sup>	0.47	0.50	0	1
	AGE	연령 (세)	39.32	10.54	20	74
	PERCEPT	주꾸미 산란·서식장 조성사업 인식도 <sup>2)</sup>	0.101	0.30	0	1
	SATIS	전반적인 만족도 5점 척도	3.42	0.78	1	5
	TC	여행비용+기회비용 <sup>3)</sup> (원)	111,236	81,035	3,720	489,345

주 1) 성별에 대한 변수는 남성=1, 여성=0 으로 변환함.  
 2) 주꾸미 산란·서식장 조성사업 인식도에 대한 변수는 알고 있었다=1, 모르고 있었다=0으로 변환함.  
 3) 여행비용은 개별 총여행비용에 기회비용을 포함한 수치임.  
 자료 : 강석규 외 (2018)의 연구

<표 16> 태안군 몽산포 주꾸미 축제 수요 모형별 추정결과

변수명	절단 포아송(TP)		절단 음이항(TNB)	
	Coefficient	t-value	Coefficient	t-value
Constant	0.4748	1.690*	0.4407	1.412
INCOME	0.0004	1.850*	0.0004	1.650*
GENDER	-0.0546	-0.621	-0.0520	-0.539
AGE	-0.0035	-0.870	-0.0031	0.693
PERCEPT	0.3850	3.069***	0.3846	2.717***
SATIS	0.1057	1.888*	0.1084	1.744*
TC	-0.3379E-05	-5.018***	-0.3299E-05	-4.603***
LLF <sup>1)</sup>	-472.87		-466.80	
X <sup>2</sup>	45.71***		12.13***	
Alpha <sup>2)</sup>			0.1075	2.804**

주 1) LLF : Log likelihood Function  
 2) Alpha : Dispersion parameter  
 3) \*,\*\*,\*\*\* 는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서의 유의도를 의미함.  
 자료 : 강석규 외 (2018)의 연구

지니며, 최대 방문횟수는 연간 12회의 방문빈도를 보이고 있다. 독립변수로 INCOME은 소득변수이며, 표본의 평균 소득은 433만 원을 나타내고 있다. GENDER와 AGE는 각각 성별과 연령을 나타내며, 응답자의 47%가 남성이며, 평균연령은 39.3세로 나타났다. PERCEPT는 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 대한 인식도로써 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 대해 알고 있는 응답자는 약 10.1%로 나타났다. SATIS는 축제 방문에 대한 전반적인 만족도를 나타내며, 5점 척도로 조사되었다. 마지막으로 TC는 비용함수로서 태안 몽산포까지의 1인당 총 여행비용과 기회비용을 포함한 금액으로 평균 111,236원으로 분석되었다. 기회비용은 일반적으로 왕복 여행시간의 기회비용을 고려하여, 시간당 임금의 1/4로 적용하였다.

추정 결과는 <표 16>과 같다<sup>2)</sup>. 우선 모형의 모든 회귀계수가 동시에 0과 같다는 귀무가설 우도비 검정통계량을 살펴보면, 절단 포아송(TP)모형, 절단 음이항(TNB)모형 등 모든 모형에서 1% 이하의 통계적 유의수준에서 적합성이 매우 높음을 보여주고 있으며, 우도비 검정통계량은 절단 포아송모형에서 크게 나타나고 있다. 절단 음이항모형에서 과산포문제를 검정한 결과, 과산포계수인 Alpha( $\alpha$ ) 계수가 통계적으로 유의한 0.1057로 양의 값을 지니고 있어 Alpha 계수가 0이라는 귀무가설을 통계적으로 기각하여 과산포가 존재하고 있음을 보여주고 있다. 이에 따라 로그우도 값은 과산포의 존재로 절단 음이항모형이 절단 포아송모형보다 개선되고 있음을 보여주고 있다. 따라서 절단 포아송(TP)모형보다 절단 음이항(TNB) 모형의 이용이 바람직함을 시사하고 있다.

절단 음이항(TNB)모형의 추정결과에 따르면, 소득(INCOME)은 10% 유의수준에서 종속변수인 방문횟수에 양(+)의 영향관계를 나타내고 있으며, 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 대한 인식도(PERCEPT)는 1% 유의수준에서 종속변수인 방문횟수에 양(+)의 영향관계를, 축제 방문 만족도(SATIS)는 10% 유의수준에서 종속변수인 방문횟수에 양(+)의 영향관계를 나타내고 있다. 이는 소득이 높을수록, 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 대해 알고 있을수록, 또한 축제에 대한 만족도가 높을수록 방문횟수가 늘어난다는 것을 의미한다. 또한 여행비용(TC)변수는 “여행비용이 높을수록 방문횟수가 감소한다”는 이론적으로 부합하는 음(-)의 부호를 가지고 있어 타당한 연구결과가 도출되었다고 할 수 있다. 반면에 성별(GENDER), 연령(AGE)은 유의한 영향을 주지 못하고 있다.

앞서 추정된 모형에 대해 1회 방문시 소비자 잉여는 <표 17>과 같이 제시하였다. 1회 방문시 소비자 잉여는 여행비용 계수 값의 음의 역수 값에 의해 계산된다. 따라서 1회 방문시 소비자 잉여는 303,071원으로 추정되며, 표본의 평균 방문횟수인 1.777회를 곱하면 538,557원의 1인당 연간 소비자 잉여로 추정될 수 있다.

주꾸미 축제기대편익은 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 따른 늘어난 축제방문객수에 기초하여 추정된다.

<표 18>은 태안군 몽산포 주꾸미 축제 방문 관광객의 수를 나타내고 있다. 태안군 산란·서식장 조성사업이 진행된 2016년부터 2018년까지 평균적으로 매년 태안군 몽산포 축제에 122,033명이 방문하고 있다.

태안군 주꾸미 산란·서식장 조성해역의 어업인은 연간 몽산포 주꾸미 축제관광객중 유어 등 해양어촌관광객의 비율이 22.5% 정도 차지하고 있고, 주꾸미 산란·서식장 조성사업 이후 유어 등 해양어

2) 자세한 연구방법론은 강석규 외(2018), 강석규(2016), 강석규·서용건(2015) 등의 연구를 참조하기 바란다.

<표 17> 절단 음이항(TNB)모형에 의한 소비자잉여(CS) 추정결과

구 분	절단 음이항(TNB)
1인 1회당 소비자 잉여 (경제적 가치, 원)	303,071
1인당 연간 소비자 잉여 (경제적 가치, 원)	538,557

자료 : 강석규 외 (2018)의 연구

<표 18> 태안군의 연도별 몽산포 주꾸미 축제 관광객 수

구분	몽산포 축제 관광객(명)
2016	114,300
2017	137,800
2018	114,000
평균	122,033

자료 : 태안군 해양수산물 내부자료

<표 19> 2018년도 태안군의 수산자원 플랫폼 구축사업에 따른 기대 어촌마을 축제편익 추정 결과

구분	계산식	내용	비고
평균 연간 몽산포 축제 방문객(명)	A	122,033	<표 19>의 축제 관광객 수
주꾸미 유어 등 해양어촌관광객 비율(%)	B	22.5	<그림 2>의 어업인 인식도 조사
해양어촌관광객(명)	C=A*B	27,457.50	
주꾸미 산란·서식장 조성이후 유어 등 연간 해양어촌관광객수의 증가율(%)	D	30.3	<그림 3>과 <그림 4>의 어업인 인식도 조사
증분 연간 해양어촌관광객(명)	E=C*D	8,318	
1인 1회 축제편익(원)	F	303,071	<표 18>의 1인 1회 소비자 잉여
증분 연간 어촌마을 축제편익(백만 원)	G=E*F	2,520.94	

<표 20> 태안군의 수산자원 플랫폼 구축사업에 따른 연도별 기대 어촌마을 축제편익

연도	기대 축제편익 (백만 원)	연도	기대 축제편익 (백만 원)
2018년	2,520.94	2023년	1,260.47
2019년	2,268.85	2024년	1,008.38
2020년	2,016.76	2025년	756.28
2021년	1,764.66	2026년	504.19
2022년	1,512.57	2027년	-



촌관광객수가 30.295% 정도 늘고 있는 것으로 인식하고 있다.

이들 자료에 기초하여 <표 19>와 같이 2018년도 어촌마을 축제편익은 태안군 몽산포항 축제 평균 방문관광객수 122,033명, 연간 축제 방문객 중 유어 등 해양어촌관광객의 비율 22.5%, 주꾸미 산란·서식장 조성 이후 유어 등 연간 해양어촌관광객수의 증가율 30.295%를 곱하여 추정된 8,318명에 절단 음이향(TNB)모형에 의한 1인당 1회 축제편익 303,071원을 곱하여 2,520.94백만 원으로 추정하였다.

이와 같은 증분 연간 축제편익은 연도별 기대어업편익의 추정과 마찬가지로 주꾸미 산란·서식장 조성사업 이후 2018년부터 산란장 효과가 지속되는 2026년까지 발생하고, 태안군 주꾸미 산란장 시설물의 특성을 고려하여 매년 편익이 초기연도에 기초하여 10% 감소한다고 가정하면, 연도별 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업으로 인한 어촌마을 축제편익은 <표 20>과 같이 제시할 수 있다.

### 5) 고용창출편익

태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업은 생태공간조성과 연구개발 부문으로 구분할 수 있는데, 태안군의 주꾸미의 산란장, 서식장 조성을 위한 생태공간조성사업비 및 연구개발비 지출은 해당 충남 지역의 건설부문 및 전문, 과학 및 기술서비스 부문을 통하여 직·간접적으로 해당 충남 지역과 다른 지역의 산업에 고용을 유발한다.

<표 21>은 한국은행의 2013년 지역산업연관표에 따라 생태공간조성사업비 및 연구개발비 투입에 따른 고용유발효과를 나타내고 있다. 태안군 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 생태공간조성사업비 투입에 따른 태안군의 고용유발효과는 약 27명, 국가 전체적으로 39명 정도로 나타났으며, 태안군 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 연구개발비 투입에 따른 고용유발효과의 경우에는 태안군 6명, 국가 전체적으로 8명 수준으로 나타나고 있다. 따라서 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 따른 국가 전체적인 고용유발 효과는 47명 수준으로 나타났다.

<표 21> 태안군 주꾸미 수산자원플랫폼 사업에 따른 고용유발효과

구 분	고용창출				계(명)
	생태공간조성비 (건설업)		연구개발비 (전문, 과학및기술서비스업)		
	고용유발계수	고용창출 (명/10억 원)	고용유발계수	고용창출 (명/10억 원)	
태안(충남) 전체	9.804704	26.630	8.111641	5.548	32.178
타지역 전체	4.649351	12.628	3.034124	2.075	14.703
국가 전체	14.454055	39.257	11.145765	7.624	46.881

### 3. 경제성 평가 결과

<표 22>는 태안군 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 현금흐름 추정결과를 나타낸다. 태안군 주꾸미 산란·서식장 조성사업은 2015년부터 2017년까지 34억 원의 사업비가 투입되어 해양수산업 편익 즉 어업인, 낚시어선업, 어촌마을의 소득증대에 직접적으로 기여하는 어업편익, 낚시어선업편익, 어촌마을 축제 편익과 사업관리 효율성 제고에 기여하는 연구개발(R&D) 편익 등이 발생하고 있다.

<표 23>은 태안군 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 현금흐름 추정결과를 기초로 하여 순현가

<표 22> 태안군 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 현금흐름 추정 결과

(단위: 백만 원)

연도	사업비			해양수산업 편익			
	계	생태공간 조성비	연구개발비	어업편익	낙시어선업 편익	어촌 마을 축제편익	연구개발 편익
2015	-1,400	-1,104	-296	-	-	-	-
2016	-1,400	-1,189	-211	242.96	-	-	-
2017	-600	-422	-178	583.20	528.88	-	-
2018	-	-	-	524.88	476.00	2,520.94	-
2019	-	-	-	466.56	423.11	2,268.85	95.3
2020	-	-	-	408.24	370.22	2,016.76	163.3
2021	-	-	-	349.92	317.33	1,764.66	220.6
2022	-	-	-	291.60	264.44	1,512.57	220.6
2023	-	-	-	233.29	211.55	1,260.47	220.6
2024	-	-	-	174.98	158.67	1,008.38	125.3
2025	-	-	-	116.66	105.78	756.28	57.3
2026	-	-	-	58.33	52.89	504.19	-

<표 23> 태안군 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 경제성 평가 결과

구분	해양수산업 효과				
	어업효과*	낙시어선업 효과*	R&D사업 효과	어촌마을 축제효과	합계 [축제효과 비포함]
NPV(백만 원)	1,646	1,129	172.46	11,531	14,478 [2,947]
B/C(배)	2.15	1.79	1.24	-	5.03 [1.82]
IRR(%)	33.6	22.5	8.38	-	60.8 [22.8]

주) \*는 생태공간사업비를 1/2씩 투입하여 어업효과 및 낙시어선업 효과를 측정하였음을 의미.

(NPV), 내부수익률(IRR), 비용편익(BC)에 의한 태안군 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 경제성을 평가한 결과를 나타내고 있다.

태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 따른 어업 및 낙시어선업의 소득 증대 효과를 나타내는 어업 및 낙시어선업의 경제적 효과는 2017년도 기준 공공정책사업에 적용하고 있는 KDI의 사회적 할인율 4.5%를 적용하여 각각 순현재가(NPV)가 0보다 큰 1,646백만 원과 1,129백만 원의 값을 지니고 있고, 편익비용(B/C)도 각각 1배보다 큰 2.15배와 1.79배에 달하고 있으며, 내부수익률(IRR) 역시 각각 자본비용 4.5%보다 높은 연 33.6%와 연 22.5%를 지니고 있어 경제성이 매우 높다고 평가할 수 있다. 수산자원관리사업의 효율성 제고나 사업비의 절감 등을 가져오는 연구개발편익 역시 순현재가(NPV)가 172백만 원의 값을 지니고 있고, 편익비용(B/C)도 1.24배에 달하고 있어 경제성이 높게 나타나고 있다.

또한 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 의하여 부수효과로 얻을 수 있는 어촌마을 축제의 경제적 효과는 낙시어선업의 경제적 효과와 일부분 중복산정(double count) 문제를 초래할 수 있지만, 횃집, 편 의점, 낙시용품점, 숙박업 등을 영위하는 어업인 및 비어업인의 어촌소득의 증대로 직결되는 편익 등을 포함한다. 이러한 어촌마을 축제의 경제적 효과를 고려할 경우, 주꾸미 산란·서식장 조성사업에

의한 해양수산업의 경제적 효과는 순현재가(NPV)가 14,478백만 원의 값을 지니고 있고, 편익비용(B/C) 역시 5.03배, 내부수익률(IRR)은 연 60.8%에 달해 경제성이 매우 높게 나타나고 있다.

한편, 보수적으로 중복산정 문제를 초래하는 어촌마을 축제의 경제적 효과를 포함하지 않을 경우에도 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업에 의한 해양수산업의 경제적 효과는 순현재가(NPV)가 2,947백만 원의 값을 지니고 있고, 편익비용(B/C) 역시 1.82배, 내부수익률(IRR)은 연 22.8%에 달하여 경제성이 매우 높게 나타나고 있음을 보여준다.

## V. 요약 및 결론

본 연구에서는 태안군의 사례를 통하여 주꾸미 산란·서식장 조성사업의 편익을 추정하고 이들 편익에 기초하여 경제성을 평가하고자 하였다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업은 주꾸미 생태적 특성을 활용하여 산란장 조성을 위하여 피뿔고등 시설물이나, 성육장과 서식장 조성을 위한 터널형어초, 다공질이식형 해중립초(돌망태), 십자주초(돌망태) 등의 인공어초 시설의 생태공간조성사업비용과 자원조사 및 평가 등 연구개발사업비용으로 2015~2017년까지 총 3,400백만 원을 투입하고 있다.

둘째, 주꾸미 산란·서식장 조성사업은 우선 주꾸미 어종의 산란장, 서식장을 제공하여 주꾸미의 개체군을 유지하게 하고, 어획량의 증대로 연안어업을 영위하도록 하여 어업인에게 직접적으로 소득이 귀속되는 어업편익을 제공한다. 그리고 풍부한 주꾸미 어종은 유어 낚시인을 불러들여 유어 낚시인에게 해양 레크리에이션에 대한 즐거움을 제공하며, 이는 낚시어선업편익으로 나타난다. 또한 어촌마을 축제 이벤트를 제공하여 축제 방문객에게 다양한 즐거움을 제공하는 축제편익으로도 나타난다. 이러한 해양 레크리에이션과 축제에 따른 편익은 어업 이외에 낚시어선업의 수익 향상과 어촌마을의 소득 증대를 가져온다. 그리고 주꾸미 산란·성육장 조성사업에 따른 고용 창출 등 관련 산업편익도 유발한다. 더욱이 향후 진행될 수산자원조성사업비의 절감을 가져오는 연구개발편익도 제공한다.

셋째, 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업은 어업편익, 낚시어선업편익, 어촌마을 축제편익, 연구개발편익 등 직접사용편익 모두를 고려할 때, 순현재가(NPV)가 14,478백만 원의 값을 지니고 있고, 편익비용(B/C) 역시 5.03배, 내부수익률(IRR)은 연 60.8%에 달해 경제성이 매우 높게 나타나고 있으며, 국가적으로 47명의 일자리를 창출하고 있다.

넷째, 태안군의 주꾸미 산란·서식장 조성사업은 보수적으로 중복산정 문제를 초래하는 어촌마을 축제의 경제적 효과를 포함하지 않을 경우에도 순현재가(NPV)가 2,947백만 원의 값을 지니고 있고, 편익비용(B/C) 역시 1.82배, 내부수익률(IRR)은 연 22.8%에 달하여 경제성이 매우 높게 나타나고 있음을 보여준다.

끝으로, 이러한 결과에 기초해 볼 때, 지역특화어종의 산란·서식장 조성사업은 산란장, 서식장 등을 통한 자원증식으로 연안 어업인의 소득을 향상시키며, 더 나아가 유어낚시, 어촌축제 등 해양어촌 관광을 즐기려는 관광객들의 증대로 어촌의 소득증대를 창출하여 어촌의 정주여건을 개선하는 사업임을 확인할 수 있다.

본 연구의 결과는 주꾸미 산란·서식장의 편익을 도출하는 과정에서 다음과 같은 주요 제약과 한계

점을 지닌다. 첫째, 어업편익을 추정하는데 있어 주꾸미 어종의 산란량, 산란 이후의 생존율, 성어의 표준중량 등 수산자원생물의 특성치 자료로 일본의 연구 자료를 활용하고 있는 점과 이들 자료가 일정하다는 가정을 들 수 있다. 동일어종이라 하더라도 국가별로 해역에 따라 수산자원생물의 특성치가 달리 결정됨에도 불구하고 본 연구에서 일본의 연구문헌 자료를 여과 없이 이용한 것은 국내에서 주꾸미 어종의 산란량, 부화 이후의 생존율, 성어의 표준중량 등에 관한 연구가 부족하거나 국내 연구문헌의 수집이 용이하지 않은 점을 들 수 있다. 국내 주꾸미 어종에 대한 자원생물 특성치 자료가 확보된다면, 의미있는 결과를 도출할 수 있으리라 판단된다.

둘째, 본 연구에서 추정하고 있는 어업편익, 낚시어선업편익, 축제편익은 주꾸미 산란·서식장 조성 사업에 따른 기대되는 편익이라 할 수 있다. 일부 이중산정(double counting) 문제를 줄이기 위하여 어업편익은 기대 어획량에 기초하여 추정되었고, 낚시어선업편익은 선상낚시 이용료 수익에 기초하여 추정되었다. 그럼에도 불구하고 주꾸미 어획량(조획량)의 변동에 따라 어선낚시업의 수익이 결정되는 점에서 보면, 이중산정 문제로부터 자유롭지 않을 수도 있다. 한편, 어촌마을 축제효과를 포함하지 않은 경제성 평가 결과를 제시하고 있지만, 주꾸미 어촌마을 축제편익은 횃집, 편익점, 숙박업 등을 영위하는 어업인 및 비어업인의 소득증대로 연결되는 편익임에도 불구하고, 낚시어선업의 편익과 일부분 이중산정 문제를 초래할 수 있음을 지적하지 하지 않을 수 없다.

이러한 한계점에도 불구하고 본 연구의 결과는 앞으로 지역특화어종의 산란·서식장 조성사업이 연안어업인의 소득 창출은 물론이며, 낚시어선업의 수익 향상과 어촌마을의 소득 증대를 가져와 어촌의 정주여건 개선을 유도하는 사업임을 증명하는 신뢰성 높은 경제성 평가논리를 제공하는 데 기여할 것으로 판단한다.

## REFERENCES

- 강석규 외 (2018), “수산자원 플랫폼 구축사업의 경제성 분석: 태안(주꾸미), 보령(주꾸미), 동해(대문어)”, 한국수산자원관리공단.
- 강석규 (2017), “우리나라 바다숲의 경제적 가치”, 수산경영론집, 49 (1), 17-35.
- \_\_\_\_\_ (2016), “여행비용법에 의한 선상낚시체험 활동의 경제적 가치 추정: 제주 차귀도를 대상으로”, 수산경영론집, 47 (2), 33-41.
- 강석규·서용건 (2015), “여행비용법을 이용한 바다목장사업의 관광효과 측정 연구”, 관광레저연구, 27 (4), 63-81.
- 강석규 (2013), “제주시범바다목장사업의 어업편익 추정과 경제성 평가”, 수산경영론집, 44 (3), 29-46.
- \_\_\_\_\_ (2013), “제주 시범바다 목장에 있어서 연구개발사업의 경제적 효과”, 수산자원관리, 3 (2), 61-66.
- \_\_\_\_\_ (2011), “해중림 조성사업의 경제성 분석: 제주 우도 서광리 어장을 중심으로”, 수산경영론집, 42 (1), 37-55.
- 류정곤·이승우·황진욱 (1998), “인공어초시설사업의 경제적 효과에 관한 연구-수우도 인공어초어장을 중심으로-”, 수산경영론집, 29 (2), 177-197.
- 박지영 (2009), “연구개발사업의 특성분류에 따른 경제성 분석기법 연구-국가연구개발사업 예비타당성조사 사례분석을 중심으로-”, 석사학위논문, 서울대학교 행정대학원.
- 황진욱·이권혁·정달상·김광수 (2005), “수산종묘방류사업의 경제성 평가”, 수산경영론집, 36 (1), 121-138.
- Cameron, A. C. and Trivedi, P. K. (1986), “Econometric models based on count data : Comparisons and application of some estimators,” *Journal of Applied Econometrics*, 46, 347-364.
- Cameron, A. C. and Trivedi, P. K. (1988), *Regression Analysis of Count data*, Cambridge: Cambridge University Press.

- Hellerstein, D. and Mendelsohn, R. (1993), A theoretical foundation for count data models. *American Journal of Agricultural Economics*, 75, 604-611.
- Shaw, D. G. (1998), "On-site samples regression : Problems of non-negative integers, truncaion, and endogenous stratification," *Journal of Econometrics*, 37 (2), 211-233.
- TEEB (2010), "The Economics of Ecosystems and Biodiversity," Ecological and Economic Foundations, edited by Pushpam Kumar.
- UNEP (2014), "Guidance Manual on Valuation and Accounting of Ecosystem Services for Small Island Developing States," Ecosystem Services Economics Unit, Division of Environment Policy Implementation.
- UNEP-WCMC (2011), "Marine and Coastal Ecosystem Services: Valuation Methods and Their Application," Biodiversity Series, 33, 1-46.
- 北島力・林田豪介 (1984), イイダコの부화사육, 수산증식, 32 (4), 220-224.
- 山内幸児・竹田文弥 (1964), イイダコの孵化, および飼育試験. 水産増殖 32-号, 220-224.
- 山本孝治 (1941), イヒダコの産卵習性及稚子の生態. 植物及動物, 9-9, 239-243.