



# 바다숲에 대한 지역민의 인식이 바다숲 조성사업 수요에 미치는 영향

차주영 · 이희찬\*  
(세종대학교)

## The Impact of Local Residents' Awareness of Marine Afforestation on the demand for Marine Afforestation Project

Ju-Young CHA · Hee-Chan LEE\*  
(Sejong University)

### Abstract

The purpose of this study was to identify the factors affecting the necessity and persistence of the Marine Afforestation Project and the Marine Afforestation Project in order to secure the validity of the sustainable project. For this purpose, a questionnaire survey was conducted on the fishermen in Jeju Jongdali, Geomundo Deukchonri and Chungnam Ojiri and 190 valid samples were used. The applied method is the Ordered Probit Model (OPM). According to the main results, it was confirmed that the recognition and sustainability of the Marine Afforestation Project was high through the recognition survey. The higher the perception of the Marine Afforestation Project through the Ordered Probit Model, the higher the public interest factors of the main functions of the Marine Afforestation, the more favorable the need for the establishment of the Marine Afforestation in the Ojiri region as compared to the Jongdali region did. The higher the perception of the Marine Afforestation Project, the more public interest and economic factors are among the main functions of the Marine Afforestation, the more favorable the sustainability of the Marine Afforestation Project in the Ojiri and Deukchonri regions.

**Key words :** Marine afforestation project, Awareness of marine afforestation, Ordered probit model

### I. 서론

정부간 기후변화 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC, 2014) 보고서에 따르면 기후변화로 인해 해수온과 해수면이 지속적으로 상승할 것이고, 수산자원을 비롯한 해양생물의 극쪽 이동이 심화되어 연안의 해양·수산생물 서식지가 급격히 줄어들 것이라고 경고하고 있다.

현재 바다 속 생태계를 지탱하는 바다숲은 동해 암반의 62%, 남해의 33%, 제주 연근해 35%의 지역에서 빠르게 소실되고 있다. 바다숲은 연안역에 형성된 대형 해조류의 군락대로 물에서 서식하는 식물성 플랑크톤이 광합성을 통해 지구 대기 속 산소의 70%를 생산하여 생태계의 물질순환의 중심을 이루고 있고, 어류 및 무척추동물은 포함한 다양한 생물의 서식공간으로서 생산력을

\* Corresponding author : 02-3409-5174, leeheech@sejong.ac.kr

※ 이 논문은 한국수산자원관리공단에서 지원한 「2016년 바다숲의 생태적·경제적 가치평가」 연구보고서(2017)의 일부를 발췌·수정하여 게재 하였음.

높이는 역할을 한다. 바다숲이 이루어진 암반에 해조류 군락이 감소하고 대신 이용가치가 없는 무절 석회조류가 대량 번식하여 바위 표면이 백색 또는 홍색으로 변하는 것을 갯녹음<sup>1)</sup> 현상이라 한다(Kim, 2016).

갯녹음 현상은 세계 전역의 바다에서 나타나고 있으며 우리나라는 1994년 이후부터 심각해지고 있는데 동해, 제주해역에 집중되어 나타나고 있으며 남해안 일부에서도 진행되고 있다. 난류와 한류가 만나는 조경수역 지역인 독도는 우리나라의 대표적인 황금어장이다. 그러나 최근 청정해역인 독도 해역에서도 갯녹음으로 인한 바다사막화 현상이 빠르게 진행되고 있다.

점차 확산되고 있는 갯녹음 발생에 대응하기 위해 정부는 바다사막화 해역에 매년 3000ha 이상의 바다숲 조성 사업을 추진해오고 있다. 바다숲 조성사업은 갯녹음이 발생하여 황폐화가 진행되고 있는 연안 해역에 해역별 특성에 맞게 조성·관리하여 갯녹음을 해소하고 연안생태계를 회복하기 위한 사업이다. 예를 들어 서해해역의 경우 2013년부터 잘피숲을 조성하여 관리하고 있다. 잘피는 바다에 서식하면서 꽃을 피우고 열매를 형성하는 현화식물로서 전세계적으로 약 60여 종이 서식하는데, 그중 우리나라에는 온대성 8종과 열대성 1종 등 총 9종이 서해에 집중 분포하고 있는 것으로 알려져 있다(KOREA FISHERIES RESOURCES AGENCY, 2015). 남해해역의 경우, 해조류 개발을 통해 해조 바다숲을 조성하여 바다사막화 방지를 위한 노력을 하고 있다. 구체적으로 조성해역에 해조류를 이식한 인공어초 및 패널을 투입하고, 해조류의 포자번식을 유도하기 위한 수중저연승과 포자주머니 등을 설치하는 과정으로 이루어진다. 국내에서 대표적인 천연 해

조장(해조군락지)<sup>2)</sup>인 제주해역의 경우 최근, 감태와 대황 등의 해조군락이 현저하게 감소되어 바다숲이 점차 사라져가고 있다. 천연해조장의 보존과 확산을 위한 기반을 마련하기 위해 2014년부터 국내 연안 해조군락지의 발굴과 규모, 해조류식생, 해양환경 특성 파악 등을 실시하고 있다(KOREA FISHERIES RESOURCES AGENCY, 2014).

또한 바다숲의 기능에 대해 점증하는 수요를 법제화하여 반영한 것이 2015년 6월에 발효된 수산자원관리법이다. 이법은 갯녹음(백화현상)등으로 해조류가 사라졌거나 사라질 우려가 있는 해역에 연안 생태계 복원 및 어업생산성 향상을 위하여 해조류 등 수산종자를 이식하여 복원 및 관리하는 장소라 명문화하여 수산자원의 보호, 회복 및 조성 등에 필요한 사항을 규정하고 있다. 이렇게 추진된 바다숲 조성 사업은 해양 생태계를 복원하여 수산자원을 효율적으로 관리하고, 황폐해진 어장환경을 되살려 어업생산력의 지속적인 발전과 어업인의 안정적인 소득 증대에도 기여하는 등 풍요로운 바다를 만드는 데 중요한 역할을 한다.

하지만 바다숲 조성사업은 대규모 예산이 투입되는 사업이므로 사업의 기대·목적을 효과적으로 달성하기 위해서는 바다숲 조성사업에 대한 수산자원 및 연안환경 등에 대한 철저한 사후평가가 이루어져야 한다.

현재 바다숲 조성과 관련된 연구로는 주로 성과 위주의 연구에 집중되어 있다. 예컨대, 바다숲 조성지 적합성 평가(Lee & Kim, 2014; Oh et al., 2010; Cho et al., 2010), 바다숲 조성으로 인한 해조류의 변화 측정(Cho et al., 2012)등에 대한 자연과학적 연구 등 공급자의 관리적 측면에서 연구가 진행되어 왔다. 공급자 측면에서 진행되는 연구의 중요성을 간과할 수 없으나, 한편으로는

1) 바다의 사막화(백화현상)라 불리는 갯녹음의 발생 원인은 지구 온난화에 의한 해수온도 상승, 매립·간척에 따른 부유물 발생 등의 물리적 요인, 영양 염류 부족과 환경오염 증가 등의 화학적 요인, 해조류를 먹는 조식(藻食)생물 증가 등의 생물학적 요인 등 다양한 것으로 알려지고 있다.

2) 천연 해조장은 자연적으로 바다에 형성되어 있는 해조류의 군락을 일컫는 것으로 일정 수심에서 자연적으로 형성되어 있는 바다숲이나 해중림을 말한다.

바다숲 조성사업의 목적이 수산자원의 회복 및 확보를 통한 어업소득의 증대라는 점을 고려해 볼 때, 수요자를 중심으로 한 인문사회적 연구가 필요하다. 바다숲 조성사업의 직·간접 수요자인 지역민 인식을 파악해 보는 것은 기 시행된 사업의 성과를 파악할 수 있고, 향후 지속적인 사업 추진의 타당성 확보를 위해서도 반드시 필요한 부분이다.

따라서 본 연구에서는 두 가지의 연구 과제를 설정하였다. 첫 번째, 제주(천연해조장), 남해(해조숲 조성지), 서해(잘피숲 조성지) 해역간의 지역민을 대상으로 바다숲 조성사업에 대한 인식을 파악하고자 한다. 두 번째, 바다숲 조성사업에 대한 필요성과 지속성에 영향을 미치는 결정요인을 파악하는 것을 목적으로 한다.

## II. 바다숲 조성사업의 현황

정부는 해조류의 소실을 저감시키고 풍성한 바다숲을 복원하기 위하여 유용한 해조류를 인공적으로 이식·부착하여 수산자원 증가와 생태계 복원을 도모하는 해중림 조성과 바다숲 조성을 추진해오고 있다. 해중림 조성사업은 2002년부터 지자체가 중심이 되어 해역 특성에 적합한 해조류를 이식·부착시키거나 해조류가 잘 부착하도록 새로운 부착기질을 제공하는 해중림초를 시설하였다. 해중림 조성사업은 사업규모가 작아 광역적인 갯녹음 현상을 개선하기에는 한계가 있어 2009년부터 해중림 조성의 단점을 보완하여 친환경 해중림초 시설, 해조류 부착기질개선, 잘피장 조성 등의 친환경적인 연안생태계 기반 조성 및 생태계 복원을 위해 대규모 바다숲 사업을 추진하고 있다.

바다숲은 해양의 1차 생산자로서 생태계에 필요한 물질을 상대적으로 많이 제공한다. 또한 유

용 어패류의 먹이원이 될 뿐만 아니라 큰 숲을 이루므로 어류에게는 포식자로부터 숨을 공간을 제공하고 산란장, 유·자치어의 보육장 등 유용 수산 생물의 서식처로서 수산 자원 조성의 효과를 가진다. 이 밖에도 해중의 다양한 경관과 광합성을 통하여 해수중의 산소 공급과 이산화탄소의 흡수, 영양염을 흡수하여 연안의 부영양화를 방지하는 등의 어장 환경개선의 역할도 한다.

바다숲 조성은 2009년부터 2016년까지 111개소에 총 347억이 투입된 사업으로서 2009년 7개소 121ha, 2010년 10개소 250ha, 2011년 11개소 715ha, 2012년 10개소 860ha, 2013년 9개소 1,388ha, 2014년 19개소 2,574ha, 2015년 21개소 3,236ha, 2016년 24개소 3,064ha를 조성하였다. 올해 2017년 18개소 3,043ha를 조성할 계획이다. 바다숲 조성의 지역별 현황은 다음 <Table 1>과 같다.

바다숲 조성사업의 지역별 추진실적을 살펴보면, 동해지역에 가장 많은 바다숲 조성사업(23개)이 이루어졌고, 다음으로 남해, 제주, 서해지역 순으로 이루어졌다. 조성 면적 또한 동해지역이 가장 넓고(5,868ha), 제주, 남해, 서해지역 순으로 이루어졌다. 바다숲 조성사업은 전국 마을어장의 바다숲 조성사업 대상지 조사와 갯녹음 실태조사를 바탕으로 갯녹음 현상이 상대적으로 심각한 지역적 해역을 우선 선정하여 사업을 추진해오고 있다.

이처럼 바다숲 조성사업은 갯녹음 해역에 바다숲 조성을 통한 연안생태계 복원과 수산자원의 안정적 확보를 위한 목적으로 연간 투입되는 예산이 큰 대규모 사업이다. 또한 2030년에 전국적으로 35,000ha까지 바다숲 조성면적을 확대할 계획으로 있어 지금까지의 추진실적(5,908ha)을 감안할 때 바다숲 조성사업은 향후 지속적으로 추진될 예정이다.



### Ⅲ. 분석 모형 및 자료

#### 1. 분석모형

사회현상을 설명하기 위해서 어떤 특정한 상황을 설명해 주는 독립변수와 다양한 상황을 위해 예측되어져야 할 종속변수 간의 인과관계를 모색하여 이를 일반화한다. 사회과학 분야에서 다양한 종류의 계량적 분석모델들이 사용되어 왔으나 연구 분야의 분석 자료와 자료의 특성에 따라 사용되는 방법에는 큰 차이가 있다. 일반적으로 회귀모형은 사용이 쉽고 결과 분석이 용이하여 많은 연구에 주로 이용되는 통계 모형 중의 하나이지만, 이에 적용되는 여러 제한 중 하나가 종속변수를 연속 등간척도로 가정한다는 것이다. 만약 종속변수가 연속 등간척도가 아닌, 순차적 다분 변수일 경우에 회귀모형으로 분석을 하게 된다면 독립변수의 크기를 심각하게 잘못 평가할 수 있는 단점이 있다(William, 2000). 즉, 종속변수의 측정수준에 따라 회귀모형이 아닌 다른 적절한 통계기법으로 대체되어야 한다.

사회과학의 많은 분야의 주요 관심은 인간의 선택행위를 이해하는 것이다. 행태학적인 연구를 위해 사용할 자료를 수집할 경우, 모든 자료들이 정확하게 양적이고 연속적인 자료만이 수집된다고는 볼 수 없다. 특히, 종속변수로서의 범위가 경우에 따라서는 제한되어 있을 수도 있고 때로는 변수가 질적인 성격을 띠는 경우도 많다. 예컨대 개인이나 단체의 만족의 강도, 효과 또는 선택의 선호도 등의 개인의 주관적 상태를 나타내는 행동의도와 관련된 내용은 연속적인 변수가 아니고 순차적(혹은 서수적: ordinal) 의미를 주는 서열변수라는 특성을 가지고 있다. 종속변수가 서열변수일 경우에 사용할 수 있는 분석모형 중 하나가 서열프로빗모형(OPM: Ordered Probit Model)이다.

본 연구에서는 위에서 설명된 서열프로빗모형을 이용하여 바다숲 조성사업에 대한 필요성과

지속성에 영향을 미치는 결정요인을 파악하고자 한다. 바다숲 조성사업에 대한 필요성과 지속성은 개인의 주관적 상태를 나타내는 행동의도와 관련된 내용으로서 서열프로빗모형으로 분석하는 것이 적합하다고 사료된다.

#### 2. 분석자료

조사대상 모집단은 충남 대산읍 오지리와 여주시 거문도 삼삼면 덕촌리, 제주 구좌읍 종달리에 거주하는 어촌계 가구로 어촌계장과의 사전조사(전화)를 통하여 어촌계별 가구수를 조사하여 전수조사를 시행하려 하였으나, 다수의 응답자가 비문해(非文解), 외병, 고령의 이유로 설문조사를 거부하였다. 특히 종달리의 경우 다른 지역에 비해 비문해(非文解) 응답자의 수가 높아 설문조사에 참여할 수 있는 응답자가 일부에 불과하였다. 조사 시점은 오지리의 경우 2016년 11월30일, 덕촌리의 경우 2017년 3월 30-31일, 구좌읍의 경우 2017년 4월 11일에 이루어졌다. 연구목적과 내용을 충분히 인지한 조사자에 의한 1:1 면접조사로 해당지역의 공공장소 또는 일반 가게에서 이루어졌다. 총 190개의 유효 표본을 수집하였다(오지리 63부, 덕촌리 76부, 종달리 51부).

설문서는 크게 바다숲 조성사업과 바다숲의 주요 기능에 대한 인식도에 관한 질문, 지난 1년 동안 어업활동에 관한 질문, 지난 1년 동안 바다숲 조성사업으로 인한 경제적 변화에 관련된 질문, 그리고 응답자의 인구 통계적 특성과 관련된 질문 등 5개 부문으로 나뉜다.

### Ⅳ. 분석 결과

#### 1. 바다숲 조성에 대한 지역민 인식 조사

가. 응답자의 인구통계적 특성

설문조사에 의해 수집된 190개의 표본으로부터 응답자의 일반적 특성을 파악하였다(<Table 2>).

<Table 2> Respondents' demographic profiles

Category		N	%	Category		N	%
Region	Ojiri	63	33.2	Gender	Male	127	66.8
	Deokchonri	76	40.0		Female	63	33.2
	Jongdalri	51	26.8	Marital status	Married	178	93.7
Type of Fishery	Fishery	78	41.1		Single	12	6.3
	Woman Diver	35	18.4	Age	20s	1	.5
	Tourism	5	2.6		30s	14	7.4
	Fishery with side job	42	22.1		40s	9	4.7
	Etc	30	15.8		50s	29	15.3
Working period	20-24year	5	4.4		60s	100	52.6
	25-29year	15	13.3		Over 70s	37	19.5
	30-34year	21	18.6	Education level	Nothing	29	15.3
	35-39year	20	17.7		Elementary school	60	31.6
	40-44year	21	18.6		Middle school	57	30.0
	45-49year	14	12.4		High school	15	7.9
	50-54year	14	12.4		Graduate degree	29	15.3
	55-60year	3	2.7	N=190			

응답자의 거주 지역분포로 40%가 덕촌리에 거주하는 것으로 나타났고 오지리 33.2%로, 종달리 26.8% 순으로 나타났다. 응답자의 직업종사자별로 살펴본 결과 어선어업에 종사하는 응답자는 전체에서 41.1%, 겸업(예를 들어 어업과 농업을 동시에 종사 중) 22.1%, 해녀 18.4%, 관광업(예를 들어 민박집, 식당) 2.6%, 기타<sup>3)</sup> 15.8%이다.

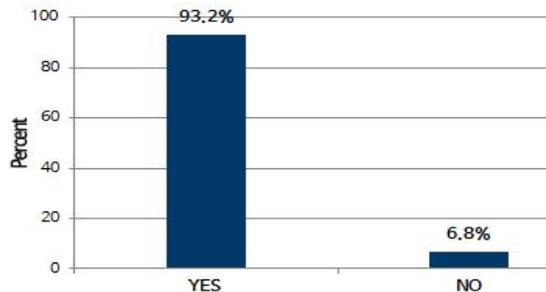
어업에 종사하는 응답자를 대상으로 종사기간을 살펴본 결과 30-34년과 40-44년이 모두 18.6%로 가장 많았으며, 그 다음으로 35-39년 17.7%, 45-49년과 50-54년이 각각 12.4%, 20-24년 4.4%, 55년 이상이 2.7%로 나타났다.

성별구분으로서 남성의 비율이 여성에 비해 다소 높은 66.8%를 차지하였고, 응답자의 93.7%는 기혼자인 것으로 나타났다. 응답자의 연령 분포로는 60대가 52.6%로 차지함에 따라 다수를 점하고 있으며, 70대 이상(19.5%)과, 50대(15.3%), 30대(7.4%), 40대(4.7%), 20대(0.5%) 순으로 나타났다. 학력구분 분포에 있어서 초졸과 중졸의 비율

이 각각 31.6%과 30%로서 가장 높게 나타났다. 대졸(15.3%)의 경우, 덕촌리의 공공기관 직원(예를 들어 공무원, 은행원 등)이 해당된다.

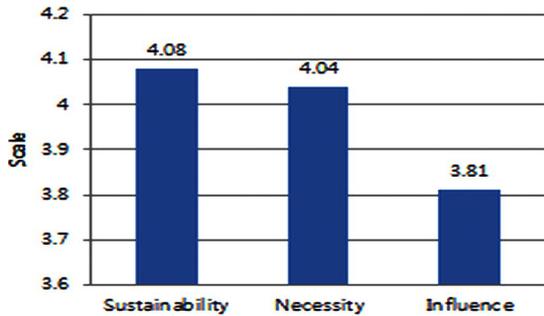
나. 바다숲 조성사업에 대한 인식도

아래의 [Fig 1], [Fig 2]는 모든 응답자를 대상으로 바다숲 조성사업에 대한 목적 및 취지에 대한 인식 정도를 도식화한 것이다. ‘알고있다’의 응답이 전체의 93.2%로 높게 나타났고, ‘모른다’의 응답은 6.8%에 불과했다. 대부분의 응답자들은 바다숲 조성사업에 대한 목적과 취지에 대해 비교적 인식하고 있는 것으로 나타났다.



[Fig. 2] Awareness of purpose and purpose of Marine Afforestation

3) 기타의 경우, 작은 섬이라는 덕촌리 지역 특성상 모든 공공기관(예를 들어 면사무소, 농협, 수협 등)이 마을 근처에 밀집되어 있어 지역민으로서 조사범위에 포함하였다.



[Fig. 2] Overall awareness of Marine Afforestation

다음으로 바다숲 조성사업의 필요성과 지속성 및 영향력에 대한 인식을 살펴보았다. 5점 척도 기준에 평균 4.08점으로 ‘바다숲 조성 사업의 지속성’은 가장 높게 나타났으며, ‘바다숲 조성 사업의 필요성’은 평균 4.04점으로 나타났다. 마지막으로 ‘바다숲 조성사업이 어업활동에 미치는 영향’은 3.81로 과반수 이상이 긍정적인 평가를 하고 있는 것으로 나타났다.

## 2. 바다숲 조성사업에 대한 지역간 차이검증

본 연구에서는 바다숲 조성사업에 대한 지역민들의 행동의도에 있어 지역간 차이검증을 실시하였다. 종속변수는 바다숲 조성사업에 대한 필요성과 만족도로 설정한 후, 세 지역간에 어떠한 차이가 있는지 검증하였다. 다음의 <Table 3>은 지역간 차이검증의 결과이다.

첫 번째로, 바다숲 조성사업의 필요성에 대한 지역간 차이검증을 실시한 결과, 1%의 유의수준

에서 지역간에 차이가 있는 것으로 나타났다. 검정결과에 의하면, 다른 지역에 비해 상대적으로 덕촌리가 조성사업의 필요성이 높게 나타났다. 둘째, 바다숲 조성규모 만족도에 대한 지역별 차이검증을 실시한 결과, 1% 유의수준에서 지역간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 검정결과에 의하면, 첫 번째 결과와 마찬가지로 덕촌리가 다른 지역에 비해 상대적으로 조성규모에 대한 만족도가 높은 반면, 오지리의 경우 다른 지역에 비해 상대적으로 조성규모에 대한 만족도가 낮은 것으로 나타났다.

덕촌리와 종달리는 수심 10M 깊이에 바다숲이 조성되어 있어 육안으로 직접 확인하기는 어렵지만 오지리의 경우 지역적 특성상 썰물 때 확인이 가능하다. 갈피를 이식할 때 바닷물에 휩쓸리지 않도록 갈피 뿌리에 황토를 감싸 동그란 형태로 만들어 이식하거나, 링모양의 쇠에 갈피 뿌리를 감아 이식한다. 하지만 어업인들에 의하면 썰물 때 링모양의 쇠만 갯벌에 흩어져 있는 것을 확인할 수 있다고 한다. 이와 같이 오지리의 경우 직접적으로 확인이 가능하기 때문에 다른 지역에 비해 사업에 대한 만족도가 낮게 나타난 것으로 예측할 수 있고, 이러한 결과 역시 오지리 바다숲에 대한 현상을 적절히 반영한 결과라 판단된다.

본 연구결과를 통해 바다숲 조성사업과 관련하여 바다숲 조성해역별 특색이 작용하고 있다는 것을 확인하였고, 따라서 바다숲 조성사업의 영향요인 분석 또한 바다숲 조성해역별로 살펴볼 필요성이 대두되었다.

<Table 3> Result of ANOVA: Regional characteristics

Dependent variable	Mean			F
	Ojiri(N=63)	Deokchonri(N=76)	Jongdalri(N=51)	
The need for Marine Afforestation	3.95 L <sup>a</sup>	4.25 H	3.82 L	4.83 .00***
Satisfaction with Marine Afforestation	2.11 L	2.87 H	2.57 H	11.93 .00***

a: The average difference based on the DMR-test is divided into H (high) and L (low).

\*\*\*: Significance at 1% level

### 3. 바다숲 조성사업의 영향요인 분석

가. 바다숲 주요 기능에 대한 타당성 및 신뢰도 검사

본 연구에서는 지역민이 인식하고 있는 바다숲 주요 기능을 요인화 하였다. 다음의 <Table 4>는 바다숲 기능에 사용된 척도의 적합성을 검사한 결과이다. 구체적으로 탐색적 요인분석과 신뢰도 검사를 통해 척도의 타당도와 신뢰성을 높이고자 하였다. 먼저, 탐색적 요인 분석과 관련하여 각 변수들이 가진 의미를 최대한 보존하면서 더욱 적은 수의 개념으로 요인화하는 R-type 요인분석을 적용하였으며, 요인적재량의 단순화를 위해 주성분분석(principal components) 및 Varimax 직각 회전 방법을 사용하였다. 요인 추출과정에 있어서는 고유치(eigen value)기준을 적용하여 1.0보다 높은 항목들만을 요인화 하였고, 요인 범주 내 속성들의 결합이 내적 일관성을 갖고 있는지를 확인하기 위해 신뢰도 계수 Cronbach's  $\alpha$ 값을 도출하였다. 요인 적재 값이 0.5 이상인 변수들만을 추출하였으며, 분석 결과 eigen value가 1.0 이상

인 2개의 요인이 도출되었다. Bartlett's 구형성 검정 통계량은 1075.1( $p<.000$ )이며, KMO 계수는 0.89를 나타냄으로써 시행된 요인분석 결과가 적절했다고 판단할 수 있다. 모든 요인의 신뢰도 계수는  $\alpha=0.8$  이상의 수치를 보임으로써 요인들의 내적 일치성은 높은 수준인 것으로 확인되었다.

나. 변수 설명

서열프로빗모형을 설정하기 위해 선택된 종속 변수는 바다숲 조성사업의 필요성과 지속성으로 설정하였고, 설명변수로는 앞의 결과를 반영하여 거주 지역과 어업의 유형, 바다숲 조성사업의 인식도, 바다숲 주요기능을 투입하였다. 인식도와 어업의 유형은 0과1로 구분되는 더미변수로 변환하였다. 거주 지역 변수의 경우 세 지역 중 종달리를 기준 변수 설정하였기에 추정 결과에서 제외되었다. 다음의 <Table 5>는 투입변수에 대한 설명 및 기술통계 결과 값을 나타내고 있다.

<Table 4> Result of Factor analysis: Marine Afforestation features

Factor	Variate	Factor loadings	Eigen value (Commuality)	Cronbach's $\alpha$
F1: Economic factor	Marine Afforestation mainly provide benefits for scuba diving	.867	3.230 (46.149)	0.918
	Marine Afforestation is beneficial to the local economy	.849		
	Marine Afforestation provide benefits mainly for fishing	.795		
	Marine Afforestation increase fishing village tourists	.759		
F2: Public interest factor	Marine Afforestation improve the population of fish species	.896	2.463 (35.182)	0.880
	Marine Afforestation help to restore coastal ecosystems	.865		
	Marine Afforestation provide benefits mainly to fisheries	.614		

Commuality : 81.331      KMO : 0.89  
 Bartlett's test of sphericity:  $\chi^2=1075.1(p<0.00)$   
 PCA(Principle Component Analysis)  
 Varimax

<Table 5> Variable names in the model

	Variate	Description	Mean	S.D	
Dependent variable	The Necessity of Marine Afforestation	Necessity(5 likert scale)	2.04	0.83	
	The Sustainability of Marine Afforestation	Sustainability(5 likert scale)	2.09	0.84	
Independent variable	Awareness of Marine Afforestation	Awareness of purpose and purpose of Marine Afforestation(Know=1, Etc=0)	0.93	0.26	
	Type of Fishery	Type of Fishery (Fishery=1, Etc=0)	0.43	0.50	
	Region	Region(Ojiri)	Region(Ojiri=1, Etc=0)	0.34	0.48
		Region(Deokchonri)	Region(Deokchonri=1, Etc=0)	0.42	0.49
	Marine Afforestation features	Economic factor(5 likert scale)	3.17	1.02	
	Public interest factor(5 likert scale)	3.86	0.90		

다. 모형추정

다음의 <Table 6>은 서열프로빗모형을 이용하여 바다숲 조성사업에 대한 필요성과 지속성에 영향을 미치는 결정요인을 파악한 결과이다. 추정된 결과 평가를 위한 신뢰성 검사를 위해 모형 전체에 대한 우도 검정값(LLF)과 Model  $\chi^2$  통계값으로 평가하며, 개별 독립변수에 대한 통계적

검증은 t-검정으로 평가한다.

먼저, Model I에서는 어업의 유형과 바다숲 조성사업의 인식도, 바다숲 주요기능, 거주 지역과 바다숲 조성사업의 필요성에 영향을 미치는 요인을 파악하였다. Model I의 적합도를 나타내는 LLF값은 -158.1170이며  $\chi^2$ 는 115.2165(p<.00)으로 양호한 수준의 모형 적합성을 나타냈다.

<Table 6> Result of OPM

Variate	Model I: The Necessity of Marine Afforestation			Model II: The Sustainability of Marine Afforestation		
	Coef.	t		Coef.	t	
constant	-2.534	-4.846		-3.330	-6.052	
Awareness of Marine Afforestation	0.980	2.762	***	1.121	3.147	***
Fishery	0.029	0.149		0.162	0.8	
Region(Ojiri)	0.401	1.717	*	0.866	2.708	***
Region(Deokchonri)	0.142	0.584		0.423	1.681	*
Economic factor	0.235	1.598		0.269	1.793	*
Public interest factor	0.879	5.193	***	1.018	5.979	***
LLF		-158.1170			-140.8988	
Rest. Log-L		-215.7252			-213.7905	
Chi-squared		115.2165			145.7834	
No of Obs.		183			183	

\*\*\*, \*\*, \*: Significance at 1%, 5%, 10% level

개별 설명변수에 대한 t-검정 결과, 바다숲 조성사업의 인식도와 바다숲 기능 중 공익적 기능은 각각 1% 수준에서 유의한 정의 영향력을 보였다. 거주 지역 변수를 살펴보면 세 지역 중 중달리는 기준 변수로서 추정 결과에서 제외되었고, 두 지역에 대한 상대적인 개념으로 이해할 수 있다. 중달리 지역에 비해 상대적으로 오지리 지역이 10% 유의수준에서 유의한 정의 영향력을 보였지만 어업의 유형은 유의한 영향을 나타내고 있지 못하고 있다. 요약컨대, 바다숲 조성사업에 대한 인식도가 높을수록, 공익적 기능이 높을수록, 중달리 지역에 비해 상대적으로 오지리 지역에 거주하는 지역민이 바다숲 조성사업의 필요성에 대해 긍정적인 의사를 가지고 있다고 볼 수 있다.

둘째, Model II에서는 바다숲 조성사업의 지속성에 영향을 미치는 요인을 파악하였다. Model II의 적합도를 나타내는 LLF값은 -140.8988이며  $\chi^2$ 는 145.7834(p<.00)으로 양호한 수준의 모형 적합성을 나타냈다. 개별 설명변수에 대한 t-검정 결과, 바다숲 조성사업의 인식도는 1% 수준에서 유의한 정의 영향력을 보였고, 바다숲 기능 중 경제적 요인과 공익적 요인은 각각 10%와 1% 수준에서 유의한 정의 영향력을 보였다. 거주 지역 변수를 살펴보면 중달리 지역에 비해 상대적으로 오지리 지역은 1% 수준에서, 덕촌리 지역은 10% 수준에서 유의한 정의 영향력을 보였다. 요약컨대, 바다숲 조성사업에 대한 인식도가 높을수록, 경제적 기능과 공익적 기능이 높을수록, 중달리 지역에 비해 상대적으로 오지리 지역과 덕촌리 지역에 거주하는 지역민이 바다숲 조성사업의 지속성에 대해 긍정적인 의사를 가지고 있다고 볼 수 있다.

## V. 결론

본 연구의 목적은 바다숲 조성사업에 대한 인

식 조사 및 필요성과 지속성에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것이며 이를 위해 적용된 방법은 서열프로빗모형이다.

바다숲 조성은 훼손된 연안 해역을 환경친화적으로 정화할 수 있고, 많은 수산자원에 서식지를 제공함으로써 연안의 수산생산을 높일 수 있다는 점에서 인공어초 사업, 바다목장 조성사업과 더불어 수산자원조성 정책 중 효율적인 방안이 될 수 있는 사업이다. 이를 지속적으로 시행하기 위해서는 사업의 직·간접 수요자인 지역민의 인식을 파악하는 것이 중요한데, 이러한 관점에서 본 연구는 기 시행된 사업의 성과를 파악할 수 있고, 향후 정책 집행시 타당성 확보를 위한 기초자료를 제공할 수 있다는 점에서 의의가 있다.

본 연구의 표본은 한국수산자원관리공단이 주관하는 “2016년 바다숲의 생태적·경제적 가치평가 연구”에서 선정된 대상지인 오지리, 덕촌리, 중달리의 지역민을 대상으로 면접조사를 통해 190개의 유효표본이 분석에 이용되었다.

바다숲 조성사업의 영향요인을 위한 통계적 모형으로서 서열프로빗모형이 적용되었다. 모형에 투입된 독립변수는 바다숲 조성사업에 대한 인식도, 현재 종사하고 있는 어업의 유형, 현재 거주하고 있는 지역, 바다숲의 주요 기능을 요인화하여 투입하였다. 종속변수는 바다숲 조성사업에 대한 필요성과 지속성으로 개인의 주관적 상태의 정도가 연속적인 변수가 아니고 서수적, 서열적 변수라는 특성을 가지고 있기 때문에 서열프로빗모형으로 분석하는 것이 적합하다고 사료된다.

추정 결과, 바다숲 조성사업의 지속성에는 바다숲 조성사업의 인식도와 공익적 기능은 각각 1% 수준에서 유의한 정의 영향력을, 오지리 지역은 10% 유의수준에서 유의한 정의 영향력을 보이는 것으로 나타났다. 바다숲 조성사업의 필요성에는 사업의 인식도는 1% 수준에서 유의한 정의 영향력을, 바다숲 기능 중 경제적 요인과 공익적 요인은 각각 10%와 1% 수준에서 유의한 정의 영향력, 오지리 지역은 1% 수준에서, 덕촌

리 지역은 10% 수준에서 유의한 정의 영향력을 보이는 것으로 나타났다.

서열프로빗모형 분석 결과에 기초하여 기 사업에 대한 정책적 시사점은 다음과 같이 도출되었다. 첫째, 바다숲 조성의 필요성과 지속성에 대한 지역민들의 인식도가 높다는 점이다. 바다숲이 어업활동에 도움이 된다고 인식하는 지역민은 약 70.2%이며, 바다숲 조성 필요성도 적극 희망이 75.8%로 매우 높은 수준이다. 이는 어업활동에 있어 바다숲 조성 사업의 직접적 효과에 영향을 받는 지역민에 있어서 필요도가 높은 사업이라 판단된다. 정부 정책사업의 추진에 있어서 아무리 효율성이 높은 사업이라도 실질적인 사업의 영향 또는 사업의 효과를 받는 직접 수혜자의 필요성 인식이 낮다면 사업추진에 있어 당위성을 확보하기에는 어렵다. 바다숲 조성사업의 경우 수혜자의 필요성이 높은 사업으로 나타나 본 사업의 추진에 있어 당위성을 가진 것으로 사료된다.

둘째, 서열프로빗모형이라는 통계적 방법론을 통해 바다숲 조성사업을 위해 유용하게 활용될 수 있는 변수를 도출한 결과, 먼저, 바다숲 조성 사업에 긍정적 효과가 나타난 주요 변수로는 바다숲에 대한 인식이다. Model I, II 모두 바다숲에 대한 인식이 유의한 변수로 확인되었고, 이러한 결과는 앞으로 바다숲의 의의와 중요성과 관련된 교육 및 홍보를 통해 바다숲 조성사업의 인식 전환에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 예상하는 바이다. 실제 플로리다의 경우 바다숲 보존 및 복원과 관련하여 교사 및 학생 교육, 자원봉사자 교육, 현장체험학습, 여름캠프, 에코투어 등 다양한 교육 프로그램이 실시되고 있다 (Lee, 2016). 이러한 교육 프로그램을 통해 바다숲에 대한 지역민의 인식도 제고와 긍정적 행동 변화를 이끌었을 뿐만 아니라, 지역민의 적극적인 지지와 높은 참여도로 미국 내에서 바다숲 조성사업이 가장 활발히 추진되고 있다.

다음으로 바다숲 주요 기능 중 공익 기능이 본

연구 결과에서 가장 영향력이 큰 변수임을 확인하였다. 따라서 바다숲 주요 기능 중 공익 기능과 관련된 정보 제공 및 공익 기능이 강조된 교육 프로그램 개발 지원도 병행되어 수요자층에게 지속적으로 제공하는 것이 필요하다고 사료된다.

마지막으로 두 모형간의 영향력의 크기는 다소 차이가 있었으나 거주 지역 변수 또한 결정요인으로서 중요한 역할을 한 것으로 나타났다. 오지리 지역에 거주하는 지역민은 다른 지역에 비해 상대적으로 바다숲 조성사업에 대한 필요성과 지속성에 호의적인 의사를 가지고 있고 지속성에는 더 큰 호의적인 의사를 표명하였다. 즉 오지리의 경우 현재 시행된 바다숲 조성사업에 대한 만족도는 상대적으로 낮지만, 바다숲이 주는 긍정적인 기대효과를 충분히 인식하고 있기 때문에 바다숲 조성은 앞으로도 필요하다고 지각하고 있고, 바다숲이 지속적으로 유지되는 것에 대해서도 긍정적인 의사를 가지고 있는 것으로 판단된다.

덕촌리의 경우 다른 지역에 비해 상대적으로 바다숲 조성사업의 지속성에만 호의적인 의사를 표명하였다. 다시 말해 덕촌리의 경우, 현재 시행된 바다숲 조성사업에 대해 만족하고 있기 때문에 그 이상 바다숲 조성의 필요성에 대해서는 관심을 보이지 않는 것으로 해석된다. 하지만 이미 시행된 바다숲이 지속적으로 유지되는 것에 대해서는 긍정적인 의사를 가지고 있는 것으로 판단된다. 이러한 결과는 바다숲 조성에 대한 결정요인에 있어서 바다숲 조성해역별 특성간의 구분이 의미 있는 접근임을 보여주는 것이다. 따라서 바다숲 인식과 기능에 대한 교육 및 홍보, 정보 제공은 조성 해역별 특성에 따라 상이한 접근방식으로 이루어질 필요가 있음을 시사하고 있다.

하지만, 이러한 시사점에도 불구하고 본 연구는 시간과 비용의 제약으로 표본의 범위가 국한되어 분석을 진행하였기에 다른 지역으로 일반화하기에는 한계가 있다. 지역에 따라 상이한 결과가 도출될 가능성이 있기 때문에 향후 표본의 범

위를 넓혀 일회성 연구가 아닌 지속적으로 진행  
되기를 기대해 본다.

## References

- Cho, Jae-Kweon & Kim, Dae-Kweon & Lee, Moon-Ock & Oh, Tae-Geon(2010), A Numerical Estimation on Extension of Marine Afforestation Area using Particle Tracking Method, International Conference on Marine Engineering, 34(6), 922~934.
- Cho, Jae-Kweon & Lim, Young-Soo & Hong, Do-Ung & Kim, Jong-Kyu(2012), Modelling Algae Transport in Coastal Areas with Marine Afforestation, The Korean Society for Marine Environment and Energy, 15(1), 1~8.
- IPCC(2014). Fifth Assessment Report.
- Kang, Seok-Kyu(2016). An Exploratory Study on the Ecosystem Service and Benefit Indicators of Natural Seaweed Beds, The Fisheries Business Administration Society of Korea, 47(3), 53~69.
- Kim, Dae-Young(2016). Korea Maritime Institute(KMI) Monthly Report, October.
- KOREA FISHERIES RESOURCES AGENCY(2014). Dreams of green sea in natural seaweed.
- KOREA FISHERIES RESOURCES AGENCY(2015). Expansion of the Namhae Marine Afforestation Project in 2015.
- Lee, Jin-Young & Kim-Young-Ho(2014), Location Suitability Assessment on Marine Afforestation Using Habitat Evaluation Procedure(HEP) and 3D kriging: A Case Study on Jeju, Korea, Journal of the Economic Geographical Society of Korea, 17(4), 771~785.
- Lee, Jung-Sam(2016). Korea Maritime Institute(KMI) Monthly Report, December.
- Oh, Tae-Geon & Kim, Yi-Cheong & Yang, Yong-Su & Kim, Chang-Gil & Lee, Moon-Ock(2010), A Suitability Selection for Marine Afforestation Using Habitat Evaluation Procedure, International Conference on Marine Engineering, 34(6), 894~905.
- William H. Greene(2000), Econometric analysis (International edition).

- 
- Received : 07 September, 2017
  - Revised : 11 October, 2017
  - Accepted : 23 October, 2017