

해양수산안전 교육시설 설립을 위한 입지평가요인 도출에 관한 연구

하신영* · 김보영** · 박성호****

* 국립한국해양대학교 해사산업연구소 산학연구교수, ** 국립한국해양대학교 해양행정학과 박사,

*** 국립한국해양대학교 항해융합학부 교수

A Study on the Evaluation Indicators for the Establishment of Marine Fisheries Safety Education Facilities

Shin-Young Ha* · Bo-Young Kim** · Sung-Ho Park****†

* Research Professor, Research institute of maritime industry, Korea Maritime and Ocean University Busan 606-791, Korea

** Ph.D, Department of Maritime Administration, Korea Maritime and Ocean University.

*** Professor, Division of Navigation Convergence Studies, Korea Maritime and Ocean University Busan 606-791, Korea

요약 : 본 연구는 델파이 기법 및 전문가 설문을 통해 지역별 교육인프라 격차가 심한 해양수산안전분야의 교육시설을 설립하기 전 평가해야 하는 항목과 지표를 도출하였다. 그 결과 지리적요인, 사회적요인, 행정적요인에서 고려해야 하는 7개의 지표를 선정하였다. 각 지표를 객관적으로 평가하기 위해 '국가균형발전종합정보시스템', '국가통계포털' 등에 공표된 자료를 활용하여 평가할 수 있도록 평가지표를 개발하였다. 각 지표별 가중치 선정을 위해 계층분석(AHP) 방식을 적용하였으며 AHP분석 결과, 해양수산안전 교육시설 입지선정에 가장 중요한 영향을 미치는 10가지 요인은 해기사 분포, 고속·고속화철도 접근성, 5톤미만 소형선박 수, 고속도로 IC접근성, 어선세력 분포, 관련산업 밀집도, 신항만 예정지, 무역항 분포, 해양레저승선인원 수, 지자체의 토지장기무상임대 가능여부 순으로 나타났다. 본 연구에서 개발한 해양수산안전교육시설의 입지평가 지표는 국가 공공데이터를 활용하여 각 지역별로 평가할 수 있는 지표로 객관적인 평가가 가능한 장점을 가지고 있다. 따라서 본 평가지표는 해양수산안전 교육시설 뿐만아니라 다른 해양 관련 시설 설치 타당성을 검증하는 데에도 활용 할 수 있을 것으로 판단된다.

핵심용어 : 해양수산안전 교육시설, 입지평가, 델파이 조사, 계층분석, 평가지표

Abstract : In this study, an expert survey was conducted using the Delphi technique to select items and indicators for evaluation before installing educational facilities in the marine fisheries safety field, in which the educational infrastructure gap between regions is wide. Seven indicators were selected as geographic, social, and administrative factors. In order to objectively evaluate each indicator, evaluation indicators that could be evaluated using public data such as the "Comprehensive National Balanced Development Information System" and "National Statistical Portal" were developed. The Analytic Hierarchy Process (AHP) method was applied to select the weight for each indicator, resulting in 10 most important influencing factors on the selection of the location of educational facilities of the Marine Fisheries Safety Education Facilities: the distribution of marine officers, access to high-speed railways, the number of small ships less than 5 tons, access to highways interchange, the distribution of fishing boats, the close relationship of related industries, the planned new port, the distribution of commercial ports, the number of marine leisure riders, and the availability of long-term land leases in local government councils. The location evaluation index of marine and fishery safety education facilities developed in this study can be used to evaluate each region using national public data, and has the advantage of enabling objective evaluation. Therefore, it is judged that this evaluation index can be used to verify the feasibility of installing marine fisheries safety education facilities as well as other marine-related facilities.

Key Words : Marine Fisheries Safety Education Facilities, Location Evaluation, Delphi survey, Analytic Hierachy Process (AHP) methods, Evaluation indicators

* First Author : hsy4625@kmou.ac.kr, 051-410-4835

† Corresponding Author : shpark@kmou.ac.kr, 051-410-4232

1. 서론

우리나라에서 시행되고 있는 해양수산분야의 안전교육은 선박의 선종 및 선박톤수에 따라 적용받는 법률이 상이하고, 그에 따라 교육 시행 주체도 상이하다. 해당법의 주요 안전교육 주체인 한국해양수산연수원은 선원법 및 선박직원법에 의해 20톤이상 선박에 승선하는 선원을 대상으로 교육을 하고 있고, 수협은 어선안전조업법에 의한 안전조업교육, 해양경찰청은 수상레저안전법에 의해 수상안전교육, 한국어촌어항공단은 낚시 관리 및 육성법에 의한 낚시전문교육을 실시하고 있다. 본 연구에서 검토하는 해양수산안전 교육시설은 선원법 및 선박직원법, 어선안전조업법에 의한 교육으로 인적요인으로 인한 사고저감을 위해 안전교육이 강화되고 있는 추세임으로 해양수산안전 법정교육의 수요도 점차적으로 증가될 것으로 예측된다. 선원법, 선박직원법, 어선안전조업법에 명시되어 있는 교육을 위해 현재 부산, 목포, 인천에 안전교육시설이 설립되어 운영되고 있으나 미래의 해양수산안전 수요를 감당하기엔 한계가 있고 지역별 교육격차가 상당히 크다. 따라서 미래의 해양수산안전 교육수요를 확보하고 지역별 교육 격차를 해소하기 위해 권역별 해양수산안전 교육시설의 설치에 대한 필요성이 강조되고 있다. 해양수산안전교육시설 입지선정을 결정하는 요인분석을 위해 공공기관의 입지선정에 대한 과거 연구사례를 보면 1960년대 공공서비스 시설의 기초적인 입지이론이 정립되었고 우리나라에서는 1980년대부터 입지 모델을 활용하여 도청, 구청등의 입지분석을 평가하였으며 2000년대 이후 GIS, 계층분석법(AHP)을 사용하는 등 입지모델의 고도화 연구가 진행되었다(Hakimi, 1965; Teitz, 1968; Son, 1986; Kim and Hwang, 1992; Kim, 1993). 일반적으로 교육을 포함한 서비스의 입지를 결정하는 주요 요인은 고객접근성, 수송비용 및 시장접근성, 경쟁자의 입지, 교통흐름, 주거 밀도, 가시성을 활용하고 있다(Park, 2001). 현재까지 이루어진 대부분의 연구는 광역 또는 기초지자체 내 공공시설의 입지를 평가한 내용이며, 해양수산안전교육시설 입지선정과 같이 전국을 대상으로 가장 적합한 지역을 선정하는 연구는 찾아보기 힘들다. 따라서 기존 연구내용을 기반으로 해양수산안전 교육시설의 입지 결정요인으로 활용하기에는 한계가 있다고 판단하여 본 연구에서는 해양수산안전 교육시설의 입지선정을 위한 영향요인을 도출하고 객관적으로 평가가 할 수 있는 평가지표를 제안하고자 한다. 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서 해양수산안전 교육시설 입지선정 시 고려해야 할 영역을 도출하기 위해 델파이 기법을 활용하여 전문가들의 의견을 수렴한다. 제3장에서는 도출된 영역을 대표할 수 있는 객관적 기준의 세부 평가지표들을 선정한다. 제4장은 선정된 평가지표들이 해양수산안전 교육시설의 입지

선정에 얼마나 영향을 미치는 지에 대한 가중치를 결정하기 위해 AHP분석을 실시한다. 마지막으로, 제5장에서 우리나라 해양수산안전 교육시설 설립을 위한 입지평가요인을 도출하고 향후 활용방안에 대해 논의한다.

2. 델파이 기법을 활용한 평가영역 선정

2.1 분석 기법의 선정

델파이 기법은 1950년대 미국 Rand Corporation의 Kaplan에 의해 군사적 목적에서 고안한 것으로 집단적 판단을 끌어내고 정리하는 방법을 말한다. Delphi 조사는 표준화 및 비표준화 도구를 사용해 최소 2회 이상 반복된 피드백을 통해 의견수렴과 합의를 하는 방법이다(Kim, 2021). 설문지의 수렴 정도를 나타내는 지수인 수렴도는 0일 때 완벽한 수렴값을 가지며, 커질수록 의견 편차가 큼을 나타낸다. 본 연구에서는 Kim(2021)이 수행한 기존의 선행연구와 같이 0.50 이하를 수렴도 기준으로 설정하였으며(Martino, 1993), 연구의 내용타당도 검증에 위해 CVR(Content Validity Ratio)를 활용하였다(Lawshe, 1975). 설문 문항에 대해 설문자 사이의 합의정도를 나타내는 합의도는 1사분면과 3사분면이 완벽하게 일치 시 1의 값을 가지며, 편차가 클수록 감소한다. 기존의 선행연구에서 통상 0.75 이상을 기준으로 하였기에 본 연구에서도 이를 적용하였다(Lim, 2010).

2.2 전문가집단의 구성

델파이 조사를 위해서는 연구주체에 관련된 분야에 있는 전문가로 참가자를 구성하는데, 패널을 선정하는 기준은 연구의 주제 상황에 따라 매우 상이하기 때문에 적절한 전문가 패널을 선정하는 것은 델파이 시행과정에서 매우 중요한 일이라 할 수 있다. 조사 대상은 연구 분야에 종사하는 전문가로 구성하는 것이 가장 적절한 접근이라 할 수 있으며, 이때 조사대상은 참여자의 대표성, 적절성, 전문적 지식능력, 참여의 성실성, 참가자의 수 등을 고려해야 한다. 델파이 기법에서 전문가 패널의 수는 적게는 4명에서 11명으로도 가능하고 패널의 수가 커질수록 신뢰도도 커지는 것으로 알려져 있으나 작은 그룹일수록 효과적이라는 연구도 있다.

본 연구에서는 해양수산안전 교육시설의 기능과 입지에 필요한 요인들을 면밀히 분석한 6명의 전문가 패널을 대상으로 델파이 조사를 실시하였으며 CVR은 6명기준으로 0.99 이상으로 한다(Lawshe, 1975). 본 연구에서는 전문가 패널의 합의가 이루어지기까지 제3차에 걸쳐 설문을 진행하였다. 특히 해양수산안전 교육시설의 입지와 관련하여 이해관계가 전문한 학계(교수) 및 실무경험자를 패널로 섭외하여 중립성을 유지하였으며 이들의 전공 및 경력은 Table 1과 같다.

Table 1. Delphi Expert Panel Configuration

No.	Affiliation	Major	Career
1	Institute related to marine and fisheries	Maritime law policy	more than 15 years
2	State agency	Police Administration	More than 10 years and less than 15 years
3	K1 University (Fishing Safety)	Fishing Boat Safety Management	more than 15 years
4	P University (Marine Industry)	International Law of the Sea	more than 15 years
5	Y University (Marine Leisure)	Marine Leisure Tourism	more than 15 years
6	K2 University (Urban Engineering)	Urban Engineering	More than 10 years and less than 15 years

2.3 델파이 설문 결과

(1) 제1차 델파이 설문조사

델파이 기법에서 제1차 설문은 비구조화된 응답양식을 주로 사용한다. 이는 1차 설문의 주목적이 탐색단계로서 간주되기 때문에 비구조화된 설문지는 참가 전문가들의 발산적 지각을 고찰한 다음 이로부터 의견을 수렴하고자 할 때 적합하다고 할 수 있다. 한편, 연구자가 처음부터 구조화된 설문지를 활용하는 수정 델파이 기법(Modified Delphi Technique)을 활용할 수 있으나, 미리 구조화된 설문지를 1차 조사에서 사용할 경우 전문가들의 다양하고 확산적인 의견을 수집하기에는 어렵다는 결정적인 결점을 가지고 있다. 설문지가 지나치게 구조화되거나 세분화되면 응답자의 반응범위가 줄어 문제 해결의 범위가 축소될 우려가 있어 본 연구에서는 해양수산안전 교육시설 입지선정 영향요인에 대한 개방형 질문을 제시하여 패널들의 폭넓은 의견을 수렴할 수 있도록 구성하였다.

6인의 전문가 의견을 종합해보면 Table 2와 같다. 평가영역으로 접근성과 해양시설 분포를 포함하는 지리적요인, 교육수요·미래교육수요 및 정주여건을 포함하는 사회적 요인, 지자체 의지와 공공성을 포함하는 행정적요인으로 구분할 수 있다. 지리적 요인 중 접근성은 교통접근성으로 자가용 및 대중교통 이용 등 교육수요자들의 접근이 용이해야 하고 지리적 요인 중 해양시설분포는 해양연접성 평가할 수 있으며 이는 실습함 운용 시 접안 가능한 부두와의 접근성 등 해양수산교육을 위해 해양과 연접해야 한다는 것이다. 사회적 요인 중 교육수요는 현재 교육수요자들의 지역분포로 수요자들이 많이 분포한 곳에 위치해야 하며 수요자의

규모에 따른 시설의 규모를 설정할 수 있을 것이고 사회적 요인 중 미래교육수요는 편익창출가능성으로 급변하는 해양환경에 따라 현재 교육수요자 뿐만 아니라 향후 수행되어야 할 미래교육의 교육수요자까지 고려해야 한다는 것이다.

사회적 요인 중 정주여건은 교수영입 용이성 및 지역 주민과의 상생 가능성으로 평가할 수 있다. 이는 원활한 교육시설 운영을 위해서는 우수한 교수영입을 위한 정주여건이 마련되어야 하며 이는 생활 인프라가 확보된 지역이어야 함을 뜻한다. 행정적 요인 중 지자체 의지는 지자체와의 협업 가능성으로 평가할 수 있으며 이는 지자체의 상위계획 산업입지 등과 교육시설의 입지가 부합해야 하고 토지 장기 무상임대 등 지자체의 의지가 중요한 평가요인이 된다는 것이다. 행정적 요인 중 공공성은 타 교육기관과 연계 가능성으로 타 교육시설 및 공공기관 등과 업무협력을 통해 해양수산안전 교육시설의 활용도를 높이고 교육의 범위를 확장할 수 있어야 한다는 것이다.

Table 2. 1st Expert Delphi Results

Evaluation area		Evaluation items
geographical factors	Accessibility	traffic accessibility
	Distribution of Marine Facilities	oceanic connectivity
social factors	Educational demand	Regional Distribution of Educational Demand
	Demand for future education	the possibility of generating benefits
	Settlement conditions	Ease of recruiting professors and the possibility of co-prosperity with local residents
Administrative factors	Local government support	Possible local government collaboration
	Publicity	Possible linkage with other educational institutions

(2) 제2차 델파이 설문조사

제1차 조사가 완료되면 통계적으로 의견을 수렴하고 분류하여 구조화된 제2차 설문지를 작성하게 되는데, 제2차 설문을 조사 대상 전문가에게 제시하면서 그들의 반응을 재평가하도록 요청하였다. 제2차 설문지에서는 항목에 대한 우선순위나 중요도를 평가하게 되는데, 중요도는 리커트 5점 척도를 사용하였으며, 응답 결과는 평균과 표준편차, 수렴도, CVR, 합의도 등을 이용하여 조사대상 전문가의 합의수준을 확인할 수 있다. 본 연구에서는 제2차 델파이 분석을 실시하기 위하여 제1차 델파이 분석을 통해 도출된 평가영역 및

평가항목의 중요도를 표시하도록 하였으며, 항목 이외의 의견이나 부가설명 등을 기술할 수 있도록 설문지를 구성하여 질적 분석 자료로 사용하였다. 2차 델파이 설문은 1차 설문 결과로 수렴된 각 평가요인 및 평가항목에 대한 중요성 정도를 5점 만점 기준으로 평가하는 것이며, 추가 필요 항목에 대한 개방형 문항을 추가로 구성하였다.

2차 델파이 설문결과는 Table 3 및 Table 4와 같으며 평가영역 및 평가항목에 대한 추가의견은 없었으나 수렴도기준을 0.50 이하, CVR(Content Validity Ratio) 기준 0.99, 합의도기준 0.75 이상을 만족하지 못하여 전문가 합의가 이루어지지 않은 것을 확인할 수 있었다. 따라서 합의를 위해 3차 전문가 델파이 조사를 추가로 진행하기로 하였다.

Table 3. 2nd Expert Delphi Results (Evaluation Area)

Evaluation factor	Average	Standard deviation	convergence degree	CVR	agreement diagram
Geographical	4.33	0.75	0.5	0.66	0.77
Social	4.67	0.47	0.375	1	0.85
Administrative	3.67	0.47	0.375	0.33	0.81

Table 4. 2nd Expert Delphi Results (Evaluation Items)

Evaluation factor	Average	Standard deviation	convergence degree	CVR	agreement diagram
traffic accessibility	4.33	0.74	0.5	0.67	0.78
oceanic connectivity	4.00	1	0.38	0.67	0.81
Regional Distribution of Educational Demand	4.83	0.372	0	1	1
the possibility of generating benefits	4.17	0.372	0	1	1
Ease of recruiting professors and the possibility of co-prosperity with local residents	4.17	0.897	0.88	0.33	0.61
Possible local government collaboration	3.83	0.372	0	0.67	1
other educational institutions Linkability	4.00	1	0.38	0.67	0.81

(3) 제3차 델파이 설문조사

제3차 설문지는 제2차 설문지에 대한 통계분석 결과와 전문가 집단의 방향에 대한 피드백을 포함하고 있다. 2차 조사 결과의 합의 항목에 대한 중앙값 및 사분범위를 표시하여 응답자가 각 항목의 중요도를 재평가하는데 다른 전문가의 의견을 참고할 수 있도록 하였으며 어떤 전문가의 의견이

극단으로 치우쳐 나타날 경우 다수의 의견과 다른 이유를 제시할 것을 요청하였다.

본 연구에서는 3차 조사 결과 Table 5 및 Table 6과 같이 전 항목에서 수렴도 기준 0.50 이하, CVR(Content Validity Ratio) 기준 0.99, 합의도 기준 0.75 이상으로 패널간 합의가 이루어짐을 확인하여 3차 조사로 패널 질문을 종료하였다. 조사 결과 지리적요인, 행정적 요인 및 타 교육기관 연계 가능성에서 약간의 변화가 보였으나 전 항목에서 중요도 3.5 이상의 점수를 확보하여 해당결과를 기반으로 평가지표를 선정하기로 결정하였다.

Table 5. 3rd Expert Delphi Results (Evaluation Area)

Evaluation factor	Average	Standard deviation	convergence degree	CVR	agreement diagram
Geographical	4.5	0.5	0.5	1	0.77
Social	4.67	0.47	0.375	1	0.85
Administrative	3.83	0.37	0	1	1

Table 6. 3rd Expert Delphi Results (Evaluation Items)

Evaluation factor	Average	Standard deviation	convergence degree	CVR	agreement diagram
traffic accessibility	4.50	0.5	0.5	1	0.78
oceanic connectivity	4.17	0.37	0	1	1
Regional Distribution of Educational Demand	4.83	0.37	0	1	1
the possibility of generating benefits	4.17	0.37	0	1	1
Ease of recruiting professors and the possibility of co-prosperity with local residents	4.17	0.68	0.375	1	0.81
Possible local government collaboration	3.83	0.37	0	1	1
other educational institutions Linkability	4.16	0.37	0	1	1

3. 입지 평가지표 선정

3.1 교통 접근성

접근성이란 통행 발생 지역으로부터 특정 지역이나 시설로 접근할 수 있는 가능성을 말하며 일반적으로 거리, 통행 시간, 매력도 따위에 의하여 결정되는 것으로 이것이 높을수록 교통량이 많아진다. 즉 교통수단을 이용하여 해양수산 안전 교육시설까지 접근할 수 있는 가능성을 평가할 수 있

는 지표를 설정해야 한다. 교통수단은 일반적으로 KTX등 철도, 버스·지하철 등 대중교통, 자가용 및 택시 등으로 구분할 수 있으며 이러한 교통수단을 이용할 수 있는 가능성이 높은 지역이 교통접근성이 좋다고 평가할 수 있다. 따라서 자가용의 이용편의와 철도 및 대중교통의 이용편의를 대표할 수 있는 지표를 선정하여야 하며 이는 ‘국가균형발전종합정보시스템’에서 제공하는 객관지표 중 각 시·군별 ‘고속·고속화철도 접근성’, ‘고속도로IC접근성’, ‘도로포장율’을 정량적인 평가지표로 선정하였다.

3.2 해양과의 연계성(해양시설 분포)

해양과의 연계성은 실습함 활용 용이성, 해양시설과의 연계 가능성, 해양 관련시설 분포로 인한 교육수요 창출 가능성 등을 포함하고 있다. 해양 연계성을 대표할 수 있는 정량적 지표로는 해당 지자체 관광 무역항·어항·여객선 터미널·마리나 및 해양레저 활동구역의 수로 나타낼 수 있기 때문에 ‘국립해양조사원 해양공간정보(개방海)’에서 제공하는 해양관련 시설 정보 중 각 시·군별 해양시설의 수를 정량적인 평가지표로 선정하였다(Korea Hydrographic and Oceanographic Agency, 2023).

3.3 교육수요(교육수요자 지역분포)

교육수요는 교육시설 설립 목적에 따라 가장 중요한 항목으로 교육에 대한 수요가 많은 곳에 시설이 위치해야 한다는 기본전제를 뒷받침하는 요인이다. 교육에 대한 수요는 현재 의무(안전)교육 대상자인 해기사의 분포를 가장 먼저 파악할 필요가 있으며, 급변하는 해양환경에 따라 향후 발생할 미래교육수요를 포함해야 한다. 그리고 해양수산 관련 산업이 밀집해 있는 지역일수록 해양수산 관련 교육수요가 많이 발생할 것으로 추정할 수 있다.

어선세력분포는 각 지방자치단체별 자체 통계자료를 수집하였다. 해기사 분포 통계의 경우 ‘한국선원통계연보’의 지역별 자료가 유일하나 이는 시·군별 자료가 부재하여 부득이 시·도 자료를 활용하였다. 관련산업밀집도 역시 시·군별 자료가 부재하여 불가피하게 권역별 자료를 활용하였다. 관련산업밀집도는 해양수산부 ‘해양수산업통계조사’의 사업체 소재지 기준자료를 활용하였고, 산업에는 해운항만업, 수산물생산업, 해양수산 관련 서비스업, 선박 및 해양플랜트 건조업 등이 모두 포함된다.

3.4 미래교육수요(편익창출 가능성)

미래교육수요는 현재는 교육이 이루어지지 않고 있지만 향후 교육수요가 예측되는 항목으로 5톤미만 소형선박 의무 안전교육, 해양레저(낚시선 등)에 관한 안전교육 등 현재 필

요성이 부각되고 있는 분야에 대한 수요를 평가해야 한다. 또한 항만 내 각종 환경안전보건 규제 강화로 인한 안전교육 수요 증가를 예측하여 신항만 예정지역에 미래교육수요가 높을 것으로 판단되며, 인구감소현상으로 인해 지역별 미래 생산가능인구가 교육수요에 중요한 영향을 미치므로 이를 종합적으로 평가해야 한다. 따라서 5톤 미만 소형선박 수는 각 지방자치단체별 통계자료, 해양레저(낚시선)승선인원 수는 국가통계포털, 신항만 예정지는 ‘국립해양조사원 해양공간정보(개방海)’의 ‘신항만 예정지’ 자료, 미래 생산연령 인구는 국가통계포털의 인구통계 ‘2040 생산연령 인구(15-64세)’데이터를 활용할 수 있다.

3.5 정주여건(교수영입 용이성 및 지역주민 상생가능성)

우수한 교수요원 영입을 위해서는 해당지역의 정주여건이 좋아야 하며 이는 관련 인프라가 얼마나 확보되어 있는지와 기초 행정기관 및 병원 등과의 접근용이성 등으로 평가할 수 있다. 시·군별 공인 통계자료 중 이를 대표할 수 있는 객관적 지표는 ‘인구십만명 당 사회복지 시설 수’, ‘병원 서비스 권역 내 인구비율’, ‘소방서 접근성’, ‘경찰서 접근성’ 정도이며 이는 ‘국가균형발전종합정보시스템’에서 확보 가능하다(National Balanced-Development Information System, 2023).

3.6 지자체 의지(지자체 협업 가능성)

해당 지자체의 사업추진 의지가 없거나 부정적일 경우 관련 인허가사항 및 행정처리 등에서 난항을 겪으므로 사업의 추진은 불가능하다고 할 수 있다. 지자체의 의지와 교육시설 지원 가능성은 해당 지자체의 재정자립도와 토지장기무상임대 가능여부 등으로 평가할 수 있다.

지자체별 재정자립도는 ‘지방재정통합공개시스템’의 자료를 활용하며, 토지 장기무상임대 가능여부는 지방자치단체 내 해양수산관련기관 유치 담당자가 지정되어 있는 지방자치단체와의 인터뷰를 통해 조사할 수 있으나 본 연구에서 진행된 평가에서는 제외하였다.

3.7 공공성(타 교육기관 연계 가능성)

공공성은 타 교육기관과 연계 가능성으로 타 교육시설 및 공공기관 등과 업무협력을 통해 해양수산안전 교육시설의 활용도를 높이고 교육의 범위를 확장할 수 있어야 한다는 것이다. 안전 및 교육의 특성상 공공성과 직결되므로 효율적인 교육제공을 위해서는 지역 내 해양관련 교육기관이 있을 경우 교육의 확장이 가능하다. 따라서 지역별 해양수산 관련 교육기관 수인 동력수상레저기구 안전교육장, 해양수산 교육기관 등의 수를 지표로 선정한다.

4. 평가지표의 중요도 선정

4.1 분석기법의 선정

해양수산안전 교육시설 입지선정 평가영역·평가항목평가지표 간 우선순위 결정에 있어서 여러 기준을 기반으로 의사결정을 최적화하는 방법인 다기준 의사결정법(Multi Criteria Decision Making, MCDM)을 적용할 수 있다. 여러 가지 대안에 대한 의사결정에 있어서 다수의 다양한 평가기준 하에서 최적의 대안을 선택하는 방법을 다기준 의사결정방법이라 하며, 평점모형(Scoring Method), 목표달성평가법(Goal Achievement Method, GAM), 다속성효용함수법(Multi Attributes Utility Theory, MAUT), Outranking Method, AHP 등이 있다. 본 연구에서는 다양한 다기준 의사결정방법론 가운데 전문가 조사를 통해 신뢰할만한 결과를 얻을 수 있는 가장 유력한 수단인 계층분석(Analytic Hierarchy Process, AHP)을 이용하였다. AHP분석은 쌍대비교(pair wise comparison)을 통해 가중치를 비율적으로 도출하는 방법을 제시하는 다중의사 결정론이다(Saaty, 1980). 다수의 의사결정요소들을 계층적으로 분류하여 구조화한 후 쌍대비교를 통하여 각 요소의 중요도를 산출하는 방법으로 적용이 편리하며, 가중치를 산정하는 방법이 이론적으로 견고한 것으로 평가받고 있다.

4.2 AHP 분석

(1) 분석방법

조사 대상자는 학계, 연구기관, 유관기관의 실무경력 10년 이상의 해양수산관련 전문가 10명으로 구성하였으며 계층화 작업을 통해 Table 7과 같이 평가영역(대분류), 평가항목(중분류), 평가지표(소분류)로 구분하여 각 계층별로 쌍대비교를 실시하였다.

(2) AHP 종합결과

AHP분석 결과 각 평가지표의 가중치를 도출하였으며 가중치 결과값을 기반으로 Table 8과 같이 해양수산안전 교육시설 교육시설 입지선정에 가장 중요한 영향을 미치는 10가지 요인은 해기사 분포, 고속·고속화철도 접근성, 고속도로 IC접근성, 어선세력 분포, 관련산업 밀집도, 5톤미만 소형선박 수, 신항만 예정지, 무역항 분포, 해양레저승선인원 수, 지자체의 토지장기무상임대 가능여부 순으로 나타났다.

4.3 지역별 시범평가

위에서 선정된 정량적 평가지표와 가중치를 활용하여 Table 9과 같이 5가지 지자체에 대한 평가에 활용될 수 있는 공공데이터를 국가통계포털(Korean Statistical Information Service)을 통해 확보할 수 있었으며 정량적 평가를 위해 정량적인

Table 7. Contents for AHP Survey

Evaluation area (large classification)	Evaluation items (Separate Classification)	Evaluation index (Sub-category)
Geographical factors	Accessibility (Transportation accessibility)	High speed and high speed rail accessibility (km) Highway IC Accessibility (km) Road pavement rate (%)
	Distribution of Marine Facilities (Sea Connection)	Commercial Port / passenger terminal a marine leisure activity area Marina / Fishing Port Distribution
Social factors	Educational demand (Regional distribution of education consumers)	the distribution of fishing boat forces Distribution of marine officer Close to related industries
	Demand for future education (Possibility of generating benefits)	the site of a new port Number of small vessels under 5 tons Number of people on board marine leisure 2040 Production Age Population
	Settlement conditions (Ease of enrollment of professors and possibility of co-prosperity of local residents)	the number of social welfare facilities per 100,000 people Percentage of population in hospital service area Fire Department Accessibility / Police Department Accessibility
Administrative factors	local government support (Possibility of Local Government Collaboration)	Fiscal independence Willingness to provide land free of charge and match local expenses
	Publicity (Possibility of linkage to other educational institutions)	Number of institutions related to marine and fisheries

속성값이 정해지는 경우 이의 상대적 차이를 고려하여 상대 점수로 환산하여 평가하는 방식을 활용하였다(Statistics Korea, 2023). 그 결과 B지역의 점수가 4.545로 가장 높았으며 가장 낮은 지역은 1.107로 평가된 D 지역이었다. 점수가 높았던 B 지역의 경우 무역항 등 항만인프라가 많이 존재하고 있고 신규 항만개발이 예정되어 있는 등 미래 교육수요가 높으며 도시의 재정자립도도 높았기 때문에 분석된다. 기존의 교육시설 입지선정 시 정성적인 방법을 통해 지역을 선정하는 경우가 대부분이었는데 국가 공공데이터 및 공개된 통계를 활용하는 방식으로 개발된 해양수산안전교육시설 입지평가 지표를 통해 해양수산안전교육시설의 입지선정에 있어 객관적인 자료로 활용 가능하며 지역자치단체별로 정량적으로 평가할 수 있게 되어 입지선정 시 객관적인 의사결정 자료로 활용 가능하다.

Table 8. Comprehensive weighting by evaluation index by AHP

Evaluation area the first tier	The first tier Weight	Evaluation items the second tier	The second tier Weight	Evaluation index the third tier	The third tier Weight	Synthesis Weight	Comprehensive ranking
Geographical factors	0.248	Accessibility (Transportation accessibility)	0.526	High speed and high speed rail accessibility (km)	0.454	0.05923	2
				Highway IC Accessibility (km)	0.329	0.04286	3
				Road pavement rate (%)	0.096	0.01252	15
		Distribution of Marine Facilities (Sea Connection)	0.284	Commercial Port	0.342	0.02408	8
				Passenger terminal	0.139	0.00980	17
				Marine leisure activity area	0.103	0.00725	19
				Marina	0.092	0.00650	20
				Fishing Port Distribution	0.193	0.01361	13
Social factors	0.414	Educational demand (Regional distribution of education consumers)	0.510	The distribution of fishing boat forces	0.193	0.02521	4
				Distribution of marine officer	0.453	0.05901	1
				Close to related industries	0.190	0.02478	5
		Demand for future education (Possibility of generating benefits)	0.302	The site of a new port	0.233	0.02918	7
				Number of small vessels under 5 tons	0.362	0.04528	6
				Number of people on board marine leisure	0.132	0.01648	9
				2040 Production Age Population	0.118	0.01474	11
		Settlement conditions (Ease of enrollment of professors and possibility of co-prosperity of local residents)	0.091	The number of social welfare facilities per 100,000 people	0.235	0.02934	18
				Percentage of population in hospital service area	0.348	0.04347	14
				Fire Department Accessibility	0.172	0.02145	21
				Police Department Accessibility	0.163	0.02041	22
Administrative factors	0.158	Local government support (Possibility of Local Government Collaboration)	0.244	Fiscal independence	0.271	0.06619	16
				Willingness to provide land free of charge and match local expenses	0.505	0.012331	10
		Publicity (Possibility of linkage to other educational institutions)	0.611	Number of institutions related to marine and fisheries	0.149	0.02200	12

Table 9. Example of regional analysis by evaluation index

Division	Geographical								Social								Administrative		Sum			
	Traffic accessibility			Oceanic Connectivity					Regional Distribution of Educational Demand			Possibility of Generating Benefits			Ease of recruiting professors and the possibility of co-prosperity with local residents		Possible local government collaboration	Other educational institutions Linkability				
	high-speed rail accessibility (km)	Highway IC Accessibility (km)	Road pavement rate (%)	Commercial Port	Passenger marine Terminal	Marine leisure activity area	Marina	Fishing port	fishing boat distribution	marine officer distribution	Relevant industry closeness	the site of a new port	the number of ships less than 5 tons	Number of marine leisure tourism companies	2040 Production Age Population	the number of social welfare facilities per 100,000 people	Percentage of population in hospital service area	Fire station accessibility		police station accessibility	Fiscal independence	institutions related to marine and fisheries
A	0.093	0.041	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.074	0.965	0.335	0.000	0.028	0.112	0.107	0.044	0.047	0.011	0.012	0.068	0.206	2.203
B	0.223	0.145	0.052	0.201	0.206	0.000	0.087	0.153	0.270	0.379	0.335	1.127	0.282	0.112	0.482	0.041	0.131	0.013	0.014	0.086	0.206	4.545
C	0.380	0.115	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.027	0.196	0.148	0.000	0.040	0.025	0.014	0.038	0.000	0.019	0.020	0.024	0.000	1.12
D	0.294	0.107	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036	0.050	0.180	0.068	0.000	0.075	0.119	0.004	0.051	0.000	0.030	0.033	0.019	0.000	1.107
E	0.000	0.260	0.052	0.201	0.000	0.000	0.087	0.073	0.198	0.112	0.041	0.000	0.170	0.079	0.086	0.029	0.020	0.018	0.024	0.057	0.206	1.713

5. 결론

본 연구는 지역별 교육인프라 격차가 심한 해양수산안전 분야의 교육시설을 설치하기 전 평가해야 하는 항목과 지표를 선정하기 위해 델파이 기법을 활용하여 전문가 설문을 실시하였으며 그 결과 지리적요인, 사회적요인, 행정적요인에서 고려해야 하는 7개의 지표를 선정하였으며 각 지표를 객관적으로 평가하기 위해 ‘국가균형발전종합정보시스템’, ‘국가통계포털’ 등 공개되어 있는 자료를 활용하여 평가할 수 있도록 평가지표를 개발하였다.

각 지표별 가중치 선정을 위해 AHP 방식을 적용하였으며 AHP분석 결과, 해양수산안전 교육시설 교육시설 입지선정에 가장 중요한 영향을 미치는 10가지 요인은해기사 분포, 고속·고속화철도 접근성, 고속도로 IC접근성, 어선세력 분포, 관련산업 밀집도, 5톤미만 소형선박 수, 신항만 예정지, 무역항 분포, 해양레저승선인원 수, 지자체의 토지장기무상임대 가능여부 순으로 나타났다. 본 연구에서 개발한 해양수산안전교육시설의 입지평가 지표는 국가 공공데이터 및 공개된 통계를 활용하여 각 지역별로 평가할 수 있는 지표로 객관적인 평가가 가능한 장점을 가지고 있다. 따라서 본 평가지표를 활용하여 해양수산안전교육시설 외 다른 해양관련 시설 설치 타당성을 검증하는데 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

References

- [1] Hakimi, S. L.(1965), Optimum Distribution of Switching Centers in a Communication Network and Some Related Graph Theoretic Problems, Operations Research, Vol. 13, No. 6, pp. 462-475.
- [2] Kim, E. A.(2021), A Study on the Priority through Critical Success Factors of the Educational Theatre: Using on the Delphi and AHP method, Sangmeong university
- [3] Kim, K. S.(1993), Analysis of Dynamic Location-Allocation for Public Libraries in Southeastern Area in Seoul, Journal of Korea Planning Association, Vol. 28, No. 4, pp. 109-137.
- [4] Kim, K. S. and H. S. Hwang(1992), Locational Analysis and Evaluation of Urban Public Service Facility: The Case of district office in Daegu, Journal of Korea Planning Association, Vol. 27, No. 3, pp. 173-191.
- [5] Korea Hydrographic and Oceanographic Agency(2023), Marine space information, <http://www.khoa.go.kr/>.
- [6] Lawshe, C. H.(1975), A quantitative approach to content validity, Personnel psychology, Vol. 28, No. 4, pp. 563-575.

- [7] Lim, E. A.(2010), Development of evaluation indices of horticultural therapy and examination of its efficacy, Konkuk University.
- [8] Martino, J. P.(1993), Technological forecasting for decision making (3rd ed.), McGraw-Hill.
- [9] National Balanced-Development Information System(2023), Balanced Development Indicator, <https://www.nabis.go.kr/>.
- [10] Park, M. S.(2001), A Study on the Effective Location of the Educational Office, Mokpo University.
- [11] Saaty, T. L.(1980), The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation. In: McGraw-Hill, New York London.
- [12] Son, M. C.(1986), A Study of teh Location - Allocation for a New Administrative Center in Kyung - Buk Province Using Analysis of Population Potentials and Nodal Accessibilities, Journal of Geography Education, Vol. 17, No. 1, pp. 117-139.
- [13] Statistics Korea(2023), domestic statistics, Korean Statistical Information Service, <https://kosis.kr/>.
- [14] Teitz, M. B.(1968), Locational Strategies for Competitive Systems, Journal of Regional Science, Vol. 8, No. 2, pp. 135-148.

Received : 2024. 05. 17.

Revised : 2024. 06. 14. (1st)

: 2024. 06. 24. (2nd)

Accepted : 2024. 06. 27.