

Research Paper

국내외 해양생태계 관리계획의 네트워크 분석

정세화* · 김영하** · 여운상*** · 성기준*

부경대학교*, 동아대학교**, 부산연구원***

Network Analysis of Domestic and Foreign Marine Ecosystem Management Plans

Sehwa Jeong* · Yeongha Kim** · Unsang Yeo*** · Kijune Sung*

Pukyong National University*

Dong-A University**

Busan Development Institute***

요약: 해양과 연안 지역의 과도한 개발과 이용으로 인하여 해양생태계에 발생하는 문제들을 해결하기 위하여 많은 국가에서 해양생태계 관리계획을 수립하여 시행하고 있다. 본 연구에서는 네트워크 분석법을 적용하여 우리나라와 주요 해양 국가들의 해양생태계 관리 방향 및 특성을 분석하였다. 분석 결과 국내의 공통적으로 해양생태계 관리 기반 구축, 국제적 협력 및 파트너십 구축, 기후변화 대응 강화와 관련된 내용을 포함하고 있었으며, strengthen, promote, improve, establish 등의 단어가 많이 사용된 핵심어로 나타났다. 하지만 세부적인 관리계획에서는 다소 차이가 있는 것으로 나타났는데, 국외에서는 특정 종에 대한 관리계획의 제시와 이미 수행 중인 제도적 기반을 개선하는 단계인 반면, 국내의 경우 포괄적인 해양생물 관리 강화 및 해양생태계 관리를 위한 제도적 기반을 구축하는 단계임을 알 수 있었다. 본 연구는 국내·외 해양생태계 관리 방향을 이해하고 향후 국내 지역의 해양생태계 관리계획 수립 시 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

주요어: 해양생태계, 관리계획, 키워드 분석, 네트워크 분석, 중심성 분석

Abstract: Many countries have established and implemented marine ecosystem management plans to solve various problems arising from excessive development and use of marine and coastal areas. In this study, network analysis was applied to compare and understand marine ecosystem management's direction and characteristics in Korea and other maritime countries. The results showed that the words 'strengthen,' 'promote,' 'improve,' and 'establish' were the keywords used a lot in domestic and foreign marine ecosystem management plans. Establishing a foundation for marine ecosystem management, establishing international cooperation and partnerships, and

First Author: Sehwa Jeong, Tel: +82-51-629-6544, E-mail: woody0205@pukyong.ac.kr, ORCID: 0000-0001-5645-8799

Corresponding Author: Kijune Sung, Tel: +82-51-629-6544, E-mail: ksung@pknu.ac.kr, ORCID: 0000-0003-1521-6341

Co-Authors: Yeongha Kim, Tel: +82-51-200-7578, E-mail: kiman9525@naver.com, ORCID: 0000-0002-3023-1032

Unsang Yeo, Tel: +82-51-860-8766, E-mail: yeounsang@bdi.re.kr, ORCID: 0000-0003-3420-5488

Received: 8 January, 2021. Revised: 27 January, 2021. Accepted: 15 February, 2021.

strengthening climate change adaptation was commonly included. However, there were some differences in detailed management plans. In foreign countries, it aims to present management measures for certain species and improve the existing institutional foundation. Still, in Korea, it aims to strengthen the comprehensive management of marine life and establish an institutional foundation for marine ecosystems. This study is expected to help understand the direction of domestic and overseas marine ecosystem management and establish a domestic marine ecosystem management plan in the future.

Keywords : Marine ecosystem, Management plan, Keyword analysis, Network analysis, Centrality Analysis

I. 서론

전 세계적으로 해양과 연안 지역의 무분별한 개발과 남용으로 인하여 해양생태계의 건강성이 저하되고 있으며, 다양한 환경 문제가 나타나면서 해양생태계의 보전과 관리에 대한 중요성이 대두되고 있다. 해양생물자원의 과도한 남획으로 인해 어족자원이 감소하고 있는 실정이다(Lee 2016). 또한 연간 온실가스의 배출량이 증가하고 해양 산성화가 심화되고 있으며, 평균 해수면과 해수온이 상승하는 등 해양온난화가 진행되고 있다(KMA 2020). 우리나라는 이러한 문제들로부터 해양환경과 생태계를 관리하기 위해 지난 10년간 ‘해양공간계획법’, ‘해양생명자원법’, ‘해양환경보전법’, ‘해양폐기물관리법’ 등 다양한 해양 관련 법제를 마련하였다. 하지만 우리나라의 해양부문 법제는 대부분 해양 보호보다 이용과 개발에 집중되어 있다(Kim et al. 2016; Yoon 2019). 이에 해양생태계의 종합적이고 체계적인 보전·관리를 위하여 ‘해양생태계법’ 제9조에 따라 2019년 ‘제2차 해양생태계 보전·관리 기본계획’을 수립하여 시행 중에 있다(MOF 2019). 국회의 경우 해양생태계 기반 관리 정책에 대한 분석 및 이행 평가에 관한 연구가 보고된 바 있지만(David et al. 2017; Stefan et al. 2018), 국내에서 해양생태계 관리 정책에 대한 연구는 크게 진행되지 않은 실정이다.

최근 환경을 포함한 다양한 분야에서 광범위하게 사용되는 데이터의 맥락을 파악하기 위해 네트워크 분석 방법을 적용하고 있다. 네트워크 분석이란 언어 텍스트로 구성된 자료의 주요 핵심어 간 네트워크를

구성하여 내용을 분석하는 텍스트마이닝 기법 중 하나로, 특정 연구들의 흐름과 내용을 이해하고 분석하는데 용이하다는 장점이 있다(Cho 2011; Lee 2013). 해양과 관련한 여러 부문에서도 네트워크 분석 방법을 적용한 연구가 진행된 바 있다. 네트워크 분석을 통한 해양폐기물의 문제점과 개선방안에 대해 파악한 연구(Pauna et al. 2019), 항만 연구 동향에 관한 네트워크 분석(Jeon et al. 2016)과 국제 항만 및 해상 운송에 관한 네트워크 분석(Song et al. 2017), 마리나항만법에 관한 네트워크 분석(Park and Hong 2018), 언론 보도로 언급되는 해양환경 주요 이슈에 관한 키워드 분석(Kim et al. 2016) 등의 연구들에서 해당 분석 방법을 적용하였다. 해양 정책 관련 연구의 주요 초록과 키워드를 수집하여 네트워크 분석을 통해 해양 정책 관련 연구 동향을 파악한 연구가 있으나(Heo 2020), 국내로 한정되어 있어 주요 해양 국가들의 전반적인 해양 정책 방향과 흐름을 이해하는데 어려울 것으로 판단된다.

해양 지역을 포함하고 있는 우리나라와 여러 국가에서는 해양생태계를 보전하기 위해 관리계획을 수립하여 시행 중에 있다. 대부분 해양생태계 보호와 관리라는 목표 아래 관리계획을 수립하였으므로 해양의 주요 이슈 영역에서는 유사성을 가지지만, 각국의 특성과 상황 때문에 이를 달성하기 위한 전략 및 실천과제 부문에서 차이가 있을 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 주요 해양 국가들의 해양생태계 관리 방향과 전반적인 계획의 특성을 파악하기 위해 계획에 사용된 주요 핵심어와 네트워크 분석법을 적용하여 우리나라를 포함한 주요 해양 국가들의 해

양생태계 관리계획의 특성을 이해하고, 해양생태계를 보전하기 위한 각국의 동향을 파악하고자 하였다. 이는 향후 우리나라의 해양생태계 관리 방향을 설정하는 데 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

II. 연구방법

1. 분석 대상

본 연구에서는 국가 및 지역 해양생태계 관리계획을 수립하여 시행 중인 국가 중에서 국가 혹은 지방 정부 홈페이지를 통해 보고서 형태의 자료를 제공하는 한국, 미국, 캐나다, 호주, 그리고 우리나라와 해양을 통해 연결되어 있어 서로 영향을 주고받을 수 있는 일본과 동아시아를 분석 대상 국가로 선정하였다. 각 국가와 지역의 공식 홈페이지 및 해양 관리 부처 홈페이지에서 2010년부터 2019년 내에 수립한 가장 최근의 관리계획을 대상으로 총 15개의 자료를 수집하여 분석하였다(Cabinet decision 2018; FOC 2012; FOC 2013; FOC 2014; FOC 2017; Government of United States 2010; MOF 2019; NOC 2013; Mid-Atlantic RPB 2016; Northeast RPB 2016; MEMA 2018; NT 2019; Guam department of agriculture 2017; PEMSEA 2018).

2. 분석 방법

주요 해양 국가들의 해양생태계 관리를 위한 계획의 방향과 차이를 파악하기 위해 수집한 관리계획 자료를 바탕으로 데이터 전처리 과정을 거쳐 빈도 분석과 네트워크 분석을 실시하였다(Figure 1).

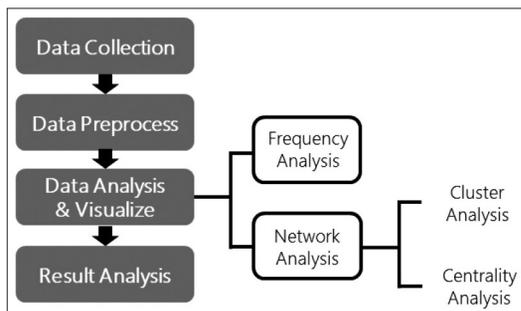


Figure 1. Analysis process used in this study.

1) 데이터 전처리

나라별 해양생태계 관리계획의 형식은 대부분 상이하며, 비전, 목적, 목표, 원칙, 전략, 세부 전략, 실천과제, 행동과제 등으로 구성되어 있다. 다양한 형식을 통일하기 위해 우리나라의 ‘제2차 해양생태계 보전·관리 기본계획’ 형식에서 크게 벗어나지 않도록 비전과 목표(Vision, Objective, Goal, Aim), 전략(Stratgy), 실천과제(Action, Implementation)의 3개 부문으로 분류하였다. 이후 데이터 전처리 과정을 수행하여 언어 통일과 불용어 처리 등을 통해 키워드를 추출하였으며, 추출한 키워드의 동의어 혹은 유사어를 하나로, 분사형을 동사원형 혹은 명사형으로, 복수를 단수로, 대소문자 통일 등의 변환 처리를 실시하였다(Cho 2011; Lee 2013).

2) 빈도 분석

전처리 되어 데이터 분석이 가능해진 키워드는 R 4.0.2 프로그램을 이용하여 빈도 분석을 실시하였으며, 국내외의 사용 빈도가 높은 키워드를 비교하기 위해 빈도 순위를 분석하였다. 국외의 경우 14개의 자료를 이용하여 2042개의 키워드와 총 사용 빈도수 16914번으로 나타난 반면, 국내는 하나의 자료를 이용했기 때문에 국외보다 상대적으로 적은 98개의 키워드와 총 사용 빈도수 240번으로 나타났다. 잦은 빈도로 사용된 키워드를 직관적으로 볼 수 있도록 시각화하는 과정에서 너무 많은 키워드는 해석하는데 혼동을 줄 수 있어 국외 자료는 10번 이상 사용된 키워드만 추출하였다. 빈도 순위 비교는 Excel을 이용해 사용된 키워드 수가 작은 국내 키워드 빈도 최하 순위에 맞추어 35순위 이내의 국내외 키워드를 선정해 분석하였다.

3) 네트워크 분석

빈도 분석은 단일 키워드의 사용 빈도로 중요 내용을 추론하기 때문에 주요 키워드들과의 연결 관계를 비교하고 전반적인 흐름을 이해하는 것이 어렵다는 한계점이 있다(Kim et al. 2017). 예를 들어 동사의 키워드일 경우 행위 여부를 파악할 수는 있지만 어떠한 행위를 행하는지는 함께 사용된 목적어를 확인해

야 판단할 수 있다. 이처럼 연결되어 사용된 단어들을 함께 활용하여 전체적인 문맥을 파악할 수 있는 네트워크 분석을 실시하였다. 오픈소스인 Gephi 0.9.2 프로그램을 이용하였으며, 단어 간의 연결 관계를 시각화하여 나타낼 수 있는 클러스터 분석과 자료에서 사용된 단어의 중요도를 수치화하여 나타내는 중심성 분석을 진행하였다. 이 때 국외의 경우 주된 핵심어 연결 관계를 파악하기 위해 단어 간 연결 횟수가 30번 이상인 키워드를 추출해 분석하였다. 연결 정도에 따라 클러스터를 형성하였으며, 연결 횟수가 잦을수록 클러스터 내의 키워드 노드(Node)는 크게 나타난다(Cho 2011). 또한 주로 함께 사용된 단어들은 같은 색상으로 표현되고 서로 가깝게 위치해 여러 색상의 클러스터가 형성될 경우 각 군집으로 구분하여 분석할 수 있다.

단어의 연결 관계를 파악한 후 자료에서 특정 단어가 행사하는 영향력과 역할을 파악하기 위해 중심성 분석을 진행하였다(Lee and Sung 2018). 중심성 분석에는 연결중심성(Degree centrality), 근접중심성(Closeness centrality), 매개중심성(Betweenness centrality)을 측정하였다. 연결중심성은 특정 핵심어에 주변 단어가 얼마나 많이 연결되어있는지에 대한 정도를 나타내며, 연결된 단어의 수가 많을수록 중

심성이 높다고 할 수 있다. 근접중심성은 중요한 단어일수록 다른 단어까지 도달하는 경로가 짧은 것이라는 전제하에 특정 단어와 연결된 주변 단어 사이의 거리를 측정하는 지표로, 단어 간의 연결 횟수가 적어도 근접한 거리에 위치하면 영향력을 미치는 중요 핵심어로 해석할 수 있다. 매개중심성은 네트워크를 구성하는 단어의 최단 경로상에서 매개 역할을 해주는 핵심어를 확인할 수 있는 지표로, 중간에서 정보를 전달하므로 중요한 단어로 간주할 수 있다(Kho et al, 2013).

III. 결과 및 고찰

1. 빈도 분석 결과

1) 비전과 목표

분석 대상 국가들의 해양생태계 관리계획의 비전과 목표 부문에서 사용된 키워드의 빈도를 파악하였다. marine, ecosystem, manage 키워드는 공통적으로 많이 사용되었기 때문에 비교 대상에서 제외하였다. 국내는 국외에 비해 지역의 해양생태계 관리 계획이 수립 중이거나 수립되지 않은 현황으로 인해 국가 관리계획 자료만 사용하였기 때문에 추출된 키워드의 수와 빈도가 작게 나타났다. 하지만 비전과 목

Table 1. Frequency of keywords used in marine ecosystem management plans

	Rank	Domestic keyword	Frequency	Foreign keyword	Frequency
Vision and Goal	1	Marine	5	Marine	97
	2	Ecosystem	4	Manage	36
	3	Benefit	2	Ecosystem	28
	4	Conservation	1	Coast	26
	5	Establish		Healthy	20
	6	Governance		Sustainable	20
	7	Habitat		Community	19
	8	Implement		Region	17
	9	Promote		Fish	16
	10	Service		Improve	16
	11	Species		Support	16
	12	Together		Use	15
	13	Use		Develop	14
	14	Wealthy		Plan	13
	15			Promote	12

Table 1. Continued

	Rank	Domestic keyword	Frequency	Foreign keyword	Frequency	
Strategy	1	Marine	5	Marine	82	
	2	Ecosystem	4	Manage	59	
	3	Protect	2	Support	48	
	4	Promote	2	Develop	38	
	5	Benefit	1	Region	36	
	6	Conservation		Coast	35	
	7	Establish		Community	33	
	8	Governance		Assess	30	
	9	Habitat		Enhance	28	
	10	Manage		Resource	24	
	11	Restore		Improve	22	
	12	Service		Ecosystem	20	
	13	Species		Environment	20	
	14	Strengthen		Identify	20	
				Process	20	
Action	1	Marine		28	Marine	456
	2	Strengthen		13	Develop	312
	3	Ecosystem		11	Manage	177
	4	Manage		10	Plan	173
	5	Expand	6	Coast	159	
	6	Protect	6	Region	159	
	7	Establish	5	Use	131	
	8	Area	4	Data	128	
	9	Cooperation	4	Identify	125	
	10	Improve	4	Support	115	
	11	Promote	4	Implement	111	
	12	Restore	4	Program	108	
	13	Conservation	3	National	97	
	14	Investigation	3	Area	96	
	15	Participate	3	Monitor	96	

표는 해양생태계의 관리를 위한 궁극적인 목적을 함축적으로 나타낸 것이므로 낮은 빈도로 사용된 키워드라도 간과할 수는 없다. 국내의 경우 benefit 키워드가 2번 출현하였으며, 국외의 경우 coast, healthy, sustainable, community 등의 키워드가 높은 빈도로 출현하였다(Table 1).

2) 전략 및 실천과제

전략 부문 또한 국내에서의 비전과 목표 부문처럼 함축적으로 설명하고 있어 국외에 비해 사용된 키워

드 수와 빈도가 적은 것으로 나타났다. 국내의 경우 protect, promote 키워드가 2번씩 사용되었으며, 국외의 경우 support, develop, community, assess, resource 등의 키워드가 잦은 빈도로 출현하였다(Table 1). 실천과제 부문에서는 국내의 경우 strengthen, expand, protect, establish, cooperation 등의 키워드가 많이 사용되었으며, 국외의 경우 develop, use, data, identify, support 등의 키워드가 자주 사용된 것을 확인할 수 있었다(Table 1). Develop의 경우 물리적인 개발의 의미보다는 연구

개발 혹은 발전의 의미로 사용된 것으로 판단된다.

3) 전체 키워드 빈도 순위 비교

비전과 목표, 전략, 실천과제 세 부문을 통합하여 국내외 해양생태계 관리계획에서 공통적으로 나타나는 키워드를 분석하였다. Figure 2는 사용된 키워드의 빈도를 순위로 나타내어 비교한 것으로 대각선에 가까울수록 국내와 국외에서 사용된 키워드 순위가 유사한 것이며, 좌측 상단에 위치할 경우 국외보다 국내에서 잦은 빈도로, 우측 하단에 위치할 경우 국내보다 국외에서 잦은 빈도로 사용된 키워드임을 알 수 있다.

키워드 순위 비교를 통해 국내와 국외에서 improve, use과 같은 단어들의 순위가 높은 것으로 나타났으며, 이를 통해 국내외 공통적으로 해양 환경의 향상을 위한 관리, 해양의 이용과 관련된 계획들을 제시하는 것으로 판단된다. 국내의 경우 국외보다 protect, promote, habitat 등의 키워드 순위가 높았으며, 해양생태계와 해양생물 서식지 보호, 이를 위한 관련 시스템 증진과 같은 내용을 강조하고 있는 것임을 알 수 있다. 국외의 경우 국내보다 develop, assess, resource, implement 등의 키워드 순위가 높았으며, 해양생태계 혹은 해양 자원의 이용, 개발 및 평가를 보다 강조하고 있음을 알 수 있다.

2. 네트워크 분석 결과

1) 클러스터 분석

국내외 해양생태계 관리계획에서 사용된 단어로 구성된 네트워크는 Figure 3과 같다. 국내의 경우 98개의 단어, 국외는 2042개의 단어를 사용하여 각 네트워크가 생성되었다. 국내와 국외 모두 해양생태계 관리계획에서는 strengthen, promote, improve, establish 등의 단어가 주축이 되는 것을 확인할 수 있다. 국내에서는 participate, expand 핵심어가, 국외에서는 identify, assess, support 등의 핵심어가 좀 더 중요한 것으로 나타났다. 국내에서 사용된 strengthen 단어는 protect, establish 등의 단어와 주로 연결되어 있으며, 함께 쓰인 단어를 토대로 해양보호생물 관리 강화, 네트워크 구축과 관련된 과학적·제도적 기반 마련, 거버넌스 구축 강화, 기후변화 대응 강화 등의 내용으로 구성되어 있다. 국외에서 사용된 strengthen 단어는 healthy, policy, strategy, international, capacity 등의 단어와 주로 연결되어 있으며, 건강한 해양생태계 조성을 위한 전략 강화, 정책 강화, 지역사회 역량 강화, 국제적 협력 강화 등의 내용을 포함하고 있다.

증진 혹은 향상의 의미를 지닌 promote와 improve 단어의 경우 국내에서는 service, benefit, resource, awareness, research 등의 단어와 연결되어 있으며,

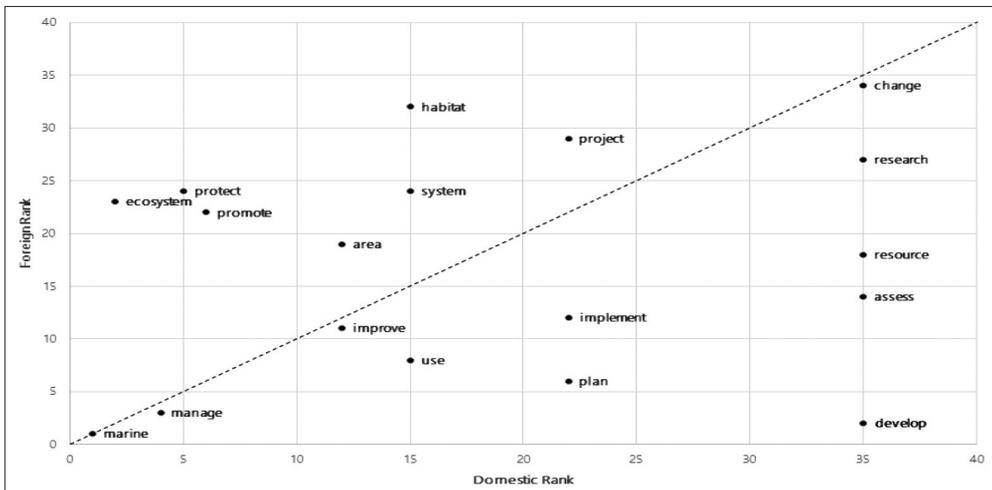


Figure 2. Keyword rank comparison of marine ecosystem management plans.

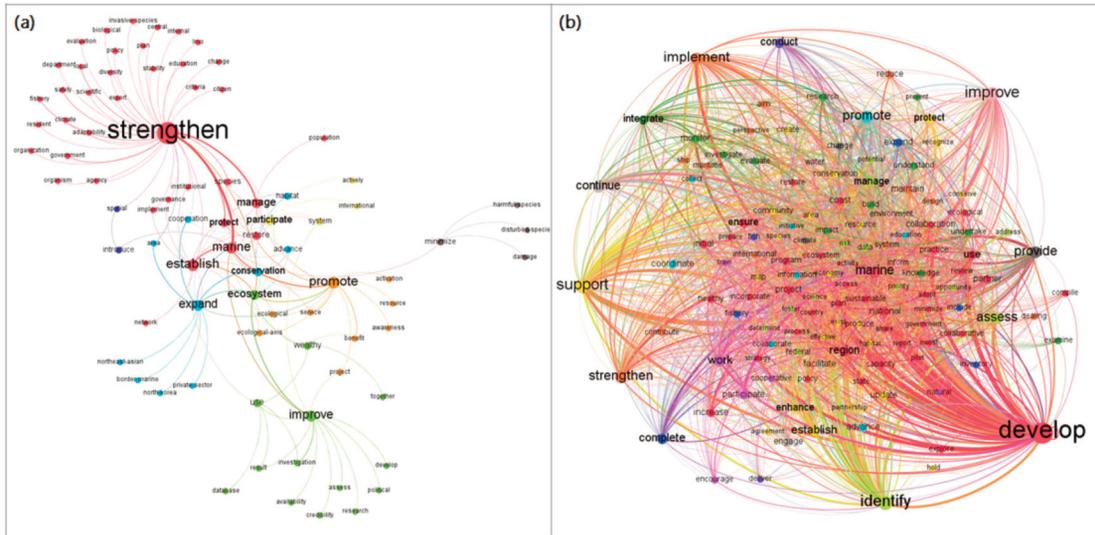


Figure 3. Cluster analysis of (a) domestic and (b) foreign marine ecosystem management plans.

해양생태계서비스 및 혜택 증진, 풍요로운 해양생태계 조성을 위한 조사 및 평가, 연구개발·인식 증진 등의 내용으로 구성되어 있다. 국외에서는 understand, education, collaboration, information, sustainable 등의 단어와 함께 사용되었으며, 지속가능한 해양생태계로 증진, 지식과 정보를 제공하는 교육 활동, 여러 지역과의 파트너십을 통한 협력 등의 내용을 포함하고 있다.

구축 혹은 마련의 의미를 지닌 establish 단어의 경우 국내에서는 ecological, axis, network, governance, institutional 등의 단어와 연결되어 있으며, 해양생태측 및 거버넌스 구축, 제도적 기반 마련과 관련된 내용으로 구성되어 있다. 국외에서는 partnership, enhance, resource, habitat, healthy, community, map 등의 단어와 함께 사용되었으며, 해양 서식지 및 자원 지도 구축, 지역 전략 로드맵 구축, 지역사회와의 파트너십 지원 및 구축 등의 내용을 담고 있다.

2) 중심성 분석

국내의 해양생태계 관리계획에서 사용된 단어의 네트워크 중심성을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 연결중심성, 근접중심성, 매개중심성 모두 strengthen, promote, improve 단어의 중심성이 높은 것으로 나

타났다. 연결중심성 분석 결과 국내의 공통적으로 해양생태계에 대한 인식 증진, 역량 강화, 관리 기반 구축 등과 관련된 단어의 중심성이 높은 것으로 나타났다. 국내의 경우 국외보다 expand, participate, protect와 같은 단어의 중심성이 높게 나타났는데, 이는 해양생태계 관리 관련 활동의 확대, 해양생태계 및 해양생물의 보호·보전, 시민들의 참여 증진과 같은 계획에 중점을 두는 것으로 판단할 수 있다. 국외의 경우 국내보다 develop, identify, support, implement, provide 단어의 중심성이 높게 나타났으며, 시행 중인 해양생태계 관련 관리계획의 개선, 해양생태계 통합관리 관련 프로그램 및 연구 개발 지원, 문제 인식 및 평가, 생태계서비스 제공 등과 같은 계획에 중점을 두는 것으로 판단할 수 있다.

근접중심성 분석 결과 국내의 경우 국외보다 establish, participate, expand, protect 등의 단어의 중심성이 높은 것으로 나타났으며, 국외의 경우 국내보다 develop, support, identify, assess, provide 등의 단어의 중심성이 높은 것으로 나타났다.

매개중심성 분석 결과 국내의 경우 국외보다 expand, minimize, participate와 같은 단어의 중심성이 높은 것으로 나타났으며, 국외의 경우 국내보다 develop, support, identify, implement, provide,

Table 2. Centrality of keyword in marine ecosystem management plan

	Rank	Domestic keyword	Centrality	Foreign keyword	Centrality
Degree centrality	1	Strengthen	0.494	Develop	0.326
	2	Promote	0.185	Identify	0.173
	3	Establish	0.185	Support	0.165
	4	Marine	0.173	Improve	0.165
	5	Improve	0.160	Implement	0.134
	6	Expand	0.148	Promote	0.127
	7	Ecosystem	0.123	Provide	0.126
	8	Manage	0.123	Strengthen	0.126
	9	Participate	0.099	Assess	0.117
	10	Conservation	0.086	Marine	0.112
Closeness centrality	1	Strengthen	0.558	Develop	0.576
	2	Marine	0.543	Support	0.514
	3	Ecosystem	0.494	Marine	0.512
	4	Establish	0.491	Improve	0.510
	5	Manage	0.471	Identify	0.505
	6	Participate	0.458	Implement	0.499
	7	Protect	0.443	Assess	0.497
	8	Promote	0.416	Strengthen	0.492
	9	Expand	0.416	Promote	0.491
	10	Improve	0.398	Provide	0.489
Betweenness centrality	1	Strengthen	1994.214	Develop	522329.821
	2	Marine	876.287	Improve	182840.366
	3	Improve	602.289	Support	170667.045
	4	Establish	514.626	Identify	170378.304
	5	Promote	414.562	Implement	128635.999
	6	Ecosystem	389.199	Strengthen	128590.869
	7	Expand	364.044	Promote	111570.431
	8	Minimize	240.000	Provide	105697.982
	9	Participate	237.607	Assess	95401.418
	10	Manage	190.519	Continue	94731.672

assess 단어의 중심성이 높은 것으로 나타났다.

한편 빈도 분석 결과로 나타난 주요 키워드와 네트워크 분석 결과에서 나타난 주요 단어들과 연결 관계를 비교하였을 때 중요한 단어로 표현된 핵심어 대부분이 일치하는 것으로 나타났다. 하지만 빈도 분석 결과 대부분 동사 형태의 키워드가 추출되었는데, 동사의 키워드를 통해 행위 여부를 파악할 수는 있지만 어떠한 행위를 행하는지는 함께 사용된 목적어를 확인해야 판단할 수 있다. 이는 단일 키워드의 사용 빈도로 중요 내용을 추론하기보다는 연결되어 사용된 단어들을 함께 활용할 수 있는 네트워크 분석법이 전체

적인 문맥을 파악하는데 좀 더 효과적일 수 있음을 나타낸다. 실제 본 연구에서 네트워크 분석을 통해 분석한 내용과 사용된 해양생태계 관리계획 보고서들에서 제시하는 계획들이 유사한 것으로 나타나, 본 연구에서 사용된 네트워크 분석은 국내외 해양생태계 관련 계획이나 정책을 분석하고 평가하는 데 유용하게 사용될 수 있을 것으로 판단한다. 다만 지역별로 사용하는 언어나 문화의 차이 때문에 유사한 의미로 사용하는 단어가 지역별로 다를 수 있으므로 도출된 핵심어의 의미를 파악하는데 주의해야 한다. 또한 핵심어나 네트워크 분석의 경우 많이 사용된 단어를 중

심으로 평가하기 때문에 지역적으로 중요한 내용이지만 사용 횟수가 적을 경우에는 분석 대상에서 배제될 수도 있으므로 이에 대한 보완도 필요할 것이다.

IV. 결론

본 연구에서는 국내외에서 수립된 국가 및 지역의 해양생태계 관리계획을 네트워크 분석법을 적용하여 국내와 국외의 해양생태계 관리 동향을 파악하였다. 국내와 국외 해양생태계 관리계획에서 사용된 키워드의 빈도 분석 결과 국내는 국외보다 protect, promote 단어의 빈도가 높았으며, 국외는 국내보다 develop, assess, support 단어의 빈도가 높은 것을 확인하였다. 국내와 국외에서는 공통으로 improve, use 키워드가 많이 사용되었다.

네트워크 분석 결과 국내외 모두 strengthen, promote, improve, establish 등 핵심이 되는 단어를 중심으로 관리계획을 제시하고 있었지만, 해당 핵심어와 연결되어 사용된 단어들이 상이하여 세부적인 관리계획에 다소 차이가 있음을 확인하였다. 국내외 해양생태계 관리계획에서 공통으로 해양생태계 관리 기반 구축, 국제적 협력 및 파트너십 구축, 기후변화 대응 강화와 관련된 내용을 포함하고 있었다. 국외에서는 특정 종에 대한 관리계획을 제시하는 반면 국내에서는 포괄적으로 해양생물에 대한 관리 강화를 제시하고 있었으며, 국내에서 해양생태계 관리를 위한 제도적 기반을 구축하는 단계이지만 국외에서는 이미 수행 중인 제도적 기반을 개선하는 단계임을 알 수 있었다. 본 연구에 사용된 네트워크 분석법은 국내외 해양생태계 관리 방향을 파악하고, 이를 통해 국제적인 해양생태계 관리계획의 주요 이슈 영역을 이해하는데 유용하게 사용될 수 있을 것으로 판단한다. 또한 전 지구적인 환경 문제가 증가하면서 공통의 문제해결을 위하여 국가나 지역 차원에서의 대응책이나 정책들이 수립되고 있는 지금, 전 지구적인 환경 문제에 대한 정책이나 관리 방향을 파악하고 국내 정책에 반영하는 데에도 활용할 수 있을 것으로 보인다.

사사

이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2019년)에 의하여 연구되었습니다.

References

- An DH, Kim JI. 2018. Proposing policy for the prevention of marine pollution from microplastics. *Journal of Environmental Policy and Administration*. 26(3): 77-102. [Korean Literature]
- Bae HM. 2019. A discussion from a new perspective on island policy and management in Korea. *The Journal of Korean Island*. 31(1): 1-14. [Korean Literature]
- Cabinet Decision of Japan. 2018. The third basic plan on ocean policy. Japan.
- Chang IH. 2016. A study on rational improvement plan of marine ranching system for sustainable use of fishery resources. *Law & Policy Review*. 22(2): 223-253. [Korean Literature]
- Cho JN. 2011. A study for research area of library and information science by network text analysis. *Journal of the Korean Society for Information Management*. 28(4): 65-83. [Korean Literature]
- David CS, Elizabeth AF, Petrina A, Ian DC, Bronwyn MG, Marcus H, Keith JS, Anthony DMS, Joanna V, Tim MW. 2017. Implementing marine ecosystem-based management: lessons from Australia. *ICES Journal of Marine Science*. 74(7): 1990-2003.
- Fisheries and Oceans Canada (FOC). 2012. Placentia Bay/Grand Banks large ocean management area. Canada.
- Fisheries and Oceans Canada (FOC). 2013. Gulf of

- St. Lawrence integrated management plan. Canada.
- Fisheries and Oceans Canada (FOC). 2014. Regional oceans plan: Scotian shelf, Atlantic coast, bay of Fundy. Canada.
- Fisheries and Oceans Canada (FOC). 2017. Pacific north coast integrated management area plan. Canada.
- Government of United States. 2010. Final recommendations of the interagency ocean policy task force. United States.
- Heo G. 2020. A study on the research trends on the marine policy through network analysis in recent 11 years. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*. 32(2): 594-606. [Korean Literature]
- Jeon JW, Wang Y, Yeo GT. 2016. SNA approach for analyzing the research trend of international port competition. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*. 32(3): 165-172.
- Kho JC, Cho KT, Cho YH. 2013. A study on recent research trend in management of technology using keywords network analysis. *Korea Intelligent Information Systems Society*. 19(2): 101-123. [Korean Literature]
- Kim BR, Lee JH, Kwon HS. 2017. Recent ecological asset research trends using keyword network analysis. *Korean Society of Environmental Impact Assessment*. 26(5): 303-314. [Korean Literature]
- Kim HK, Kwon KS, Jang DH. 2016. Language network analysis of 'Marine environment' in news frame. *The Journal of the Korea Contents Association*. 16(5): 385-398. [Korean Literature]
- KMA: Comprehensive Climate Change Monitoring Information [Internet]. 2020. Korea Meteorological Administration; [cited 2020 Dec 29]. Available from: http://www.climate.go.kr/home/09_monitoring/main.
- Lee HJ, Sung KJ. 2018. Analysis of domestic and foreign Local Biodiversity Strategies and Action Plan (LBSAP) using semantic network analysis. *Korean Society of Environmental Impact Assessment*. 27(1): 92-104. [Korean Literature]
- Lee SS. 2013. A content analysis of journal articles using the language network analysis methods. *Journal of the Korean Society for Information Management*. 31(4): 49-68. [Korean Literature]
- Lee SY. 2016. Marine living resources conservation and international fishery law. *Hannam Journal of Law & Technology*. 22(1): 199-238. [Korean Literature]
- Lee WK, Lee DS. 2014. A study on the directions of marine tourism policy through the analysis of marine tourism development policy in Korea. *The Journal of Korean Island*. 26(1): 69-97. [Korean Literature]
- Ministry of Oceans and Fisheries (MOF). 2019. 2nd Master plan for conservation and management of marine ecosystem [Korean Literature]
- National Ocean Council (NOC). 2013. National ocean policy implementation plan. United States.
- Mid-Atlantic Regional Planning Body (RPB). 2016. Mid-Atlantic regional ocean action plan. United States.
- Northeast Regional Planning Body (RPB). 2016. Northeast ocean plan. United States.
- Marine Estate Management Authority (MEMA). 2018. NSW marine estate management strategy. Australia.
- Northern Territory (NT). 2019. Coastal and marine management strategy. Australia.

- Guam department of agriculture. 2017. Guam marine conservation plan. Guam.
- Park GY, Hong JW. 2018. Analysis of the contents of the act on the development, management, etc. of marinas using semantic network analysis. *Journal of Korea Society of Marine Environment & Safety*. 24(2): 163-170. [Korean Literature]
- Pauna VH, Buonocore E, Renzi M, Russo GF, Franzese PP. 2019. The issue of microplastics in marine ecosystems: A bibliometric network analysis. *Marine Pollution Bulletin*. 149: 1-7.
- PEMSEA. 2018. SDS-SEA implementation plan 2018-2022. Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia.
- Song MG, Cha YD, Yeo GT. 2017. An analysis of the international maritime transportation focusing on maersk line container networks. *Journal of Korea Port Economic Association*. 33(2): 1-18. [Korean Literature]
- Stefan G, Francisca RM, Rodrigo A, Barbara C. 2018. Assessing the implementation of marine ecosystem based management into national policies: Insights from agenda setting and policy responses. *Marine Policy*. 92: 40-47.
- Yoon SR. 2018. Change of national environmental consciousness and review of the legislation on marine ecosystem – Focused on opposing perspective on conservation and development in Korea society. 2018. *Ocean Policy Research*. 33(1): 193-214. [Korean Literature]
- Yoon SR. 2019. New approach to international legal instruments on the conservation of marine ecosystem and integration of the legislations in Korea. *Journal of Hongik Law Review*. 20(4): 89-117. [Korean Literature]