

Research Paper

언어네트워크 분석을 이용한 국내·외 지역생물다양성 전략 분석

이현재 · 성기준

부경대학교 생태공학과

Analysis of Domestic and Foreign Local Biodiversity Strategies and Action Plan (LBSAP) using Semantic Network Analysis

Hyeon-jae Lee · Kijune Sung

Department of Ecological Engineering, Pukyong National University

요약 : 전 지구적인 문제로 부상하고 있는 생물다양성 훼손에 대처하기 위하여 여러 국가에서 국가생물 다양성전략 및 지역차원에서 실천을 위한 지역생물다양성전략을 수립하고 있다. 본 연구에서는 국내 8 개 지역과 국외 41개 지역에서 수립된 지역생물다양성전략을 언어네트워크분석법을 이용하여 국내·외 전략수립 특성을 파악하였다. 연구결과 지역생물다양성전략에 있어서 국내와 국외의 차이가 있음을 보여주었는데, 보전과 관리가 국내·외에서 가장 많이 사용된 핵심어로 나타났으나 비전, 목표부문, 전략부문, 실천과제 등 각 전략체계에서 우선적으로 사용된 핵심어들은 다소 다른 것으로 나타났다. 네트워크 분석 결과 국내가 국외와 비교하여 더 세분화된 분산형 네트워크를 가지고 있는 것에 반해, 국외의 경우 좀 더 포괄적이고 통합적으로 구성된 밀집형의 네트워크를 가진 것을 알 수 있었다. 이러한 지역생물다양성전략의 차이는 생물다양성의 위협요인이나 문제인식 혹은 지역상황의 차이 등에 의한 것으로 판단된다. 본 연구 결과는 향후 국내 지역생물다양성전략의 수립이나 생물다양성협약의 비전을 달성하기 위한 지역적 역할을 평가하는데 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

주요어 : 텍스트마이닝, 핵심어 분석, 빈도분석, 생물다양성협약

Abstract : The loss of biodiversity has become a global issue. In order to cope with this problem, national biodiversity strategies and action plan (NBSAP) at national level as well as local biodiversity strategies and action plan (LBSAP) at local level have been established in many countries. In this study, we analyzed 8 domestic LBSAPs and 41 foreign LBSAPs through semantic network analysis to investigate the characteristics of domestic and foreign LBSAPs. The results showed that conservation and management were the most used keywords in both domestic and foreign LBSAPs but the ranking of other keywords used in vision, goal, strategy, and action plan sector was different.

First Author: Hyeon-jae Lee, Department of Ecological Engineering, Pukyong National University, Busan 48513, Korea, Tel: +82-51-629-6544, E-mail: fkdrlh0023@naver.com

Corresponding Author: Kijune Sung, Department of Ecological Engineering, Pukyong National University, Busan 48513, Korea, Tel: +82-51-629-6544, Fax: +82-51-629-6538, E-mail: ksung@pkun.ac.kr

Received: 24 October, 2017. Revised: 5 February, 2018. Accepted: 8 February, 2018.

Thus, it has been found that there is a difference between domestic and foreign practical approaches to conservation and management of biodiversity. Results of the network analysis showed that the domestic network has a more detailed distributed network, while the foreign network has a more comprehensive and integrally configured dense network. These differences may be due to differences of threats to biodiversity, problem recognition, or differences in local circumstances. These results are expected to help establish LBSAP in other region or to assess the local roles to achieve the strategic goals of the Convention on Biological Diversity.

Keywords : Text mining, Keyword analysis, Frequency analysis, Convention on Biological Diversity

I. 서론

생물다양성은 육상, 해상, 및 기타 수중 생태계와 이들이 속한 복합생태계 등 모든 서식공간에 존재하는 생물체의 다양성을 의미하며, 종내, 종간 및 생태계의 다양성을 포함한다. 이러한 생물다양성은 인류의 경제개발과 도시화로 인해 환경오염, 서식지 파괴, 침입종 등의 문제로 인하여 점차 감소하고 있다(UN 1992; Ministry of Environment 2017; Richard et al. 2014). 그로인해 인류가 생태계에서 받는 혜택인 생태계 서비스의 감소를 초래하며 인간의 생존을 위협하는 중요한 요인이 되고 있다(National Institute of Ecology 2015). 이에 생물다양성을 보전하고, 생물다양성 구성요소의 지속가능한 이용 및 유전자원의 이용으로 발생하는 이익의 분배, 그리고 유전자원관련 기술의 권리보장을 위한 생물다양성협약(Convention on Biological Diversity: CBD)이 1992년 브라질 리우 유엔회의를 거쳐 1993년 발효되었다. CBD 제 6조에 의하면 당사국은 생물다양성의 보전과 지속가능한 이용을 위한 전략, 계획, 프로그램을 개발하거나 당사국의 기존의 전략, 계획에 협약의 목적을 반영하여 개정해야 한다(UN 1992). 국내에서도 생물다양성의 체계적인 보전과 생물자원의 지속가능한 이용을 촉진하며 CBD를 이행하기 위한 사항들을 정함으로써 국민생활을 향상시키고 국제협력을 증진하고자 제정된 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률에 따라 국가생물다양성 전략(National Biodiversity strategies and action plan: NBSAP)을 5년마다 수립하여야 한다(Ministry of Environment 2017). CBD에서는 비전과 5개의 전략목표 및 20개

의 아이치타겟으로 이루어진 2011-2020년도의 전략계획을 수립하여 제시하였는데 이에 국내에서도 비전, 목표, 추진전략, 실천전략, 이행수단 등으로 구성된 제 3차 NBSAP를 수립하였다(Interagency Association 2014). 제 3차 NBSAP의 구체적 이행 방법으로 관계부처가 합동으로 매년 시행계획을 수립하고 이행한다. CBD와 NBSAP에서는 생물다양성 주류화를 주요 전략으로 추진하고 있으며 세부과제로 지방정부의 생물다양성전략 시행 확대가 있다(Interagency Association 2017).

NBSAP가 정책적이고 구체적이지 않은 것에 비해 지역생물다양성전략(Local Biodiversity Strategies and Action Plan: LBSAP)은 지역차원에서 생물다양성 및 생태계서비스의 보전 그리고 지속가능한 이용을 위해 좀 더 구체적이며 그 지역에 맞는 관리방법과 이행계획을 수립하여 실천할 수 있다(Kim et al. 2014). LBSAP는 CBD와 NBSAP를 뒷받침 할 수 있는 전략과 더불어 지역현장에서 구체적으로 실천할 수 있는 전략이 되어야 한다. 하지만 우리나라뿐만 아니라 대부분의 다른 국가에서도 LBSAP는 법정계획이 아니기 때문에, 전략을 수립하는 지역 스스로 생물다양성의 중요성을 충분히 인식하며, 수립된 전략을 성실하게 이행하려는 자세가 필요하다(Ministry of Environment 2011).

LBSAP는 각 지역의 현황을 주로 고려하여 수립하므로 수립된 국가나 지역 특성에 따라 차이가 있을 수 있다. 하지만 기본적으로 CBD를 반영한 NBSAP를 함께 고려해야하므로 수립된 전략이나 실천계획 간의 유사성도 갖게 될 것이다. 본 연구에서는 기존

에 수립된 국내·외 LBSAP를 분석하여 국내·외 수립된 생물다양성 전략의 특성을 파악하고자 하였다. 아직 세계 각국에서 수립된 전략의 구체적인 분석 없이 전략 수립 여부만 알려진 상태에서 LBSAP를 통합적으로 평가할 수 있는 방법과 수립된 국내·외 LBSAP의 경향을 제시하여 향후 국내 지자체들의 LBSAP 수립과 이들의 전 지구적 CBD 전략목표를 달성하기 위한 지역적 역할을 평가하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

II. 연구방법

1. 분석 대상 지역생물다양성전략

본 연구에서는 2017년 7월까지 보고된 국내 8개 지역 및 ICLEI(지속가능성을 위한 세계지방정부)와 CBD(생물다양성협약) 공식홈페이지에 등록된 LBSAP 사례를 기준으로 총 14개국 41개 지역의 LBSAP를 분석하였다(CBD 2017; ICLEI 2017)(Figure 1).

2. 분석방법

LBSAP와 같이 다양한 포맷으로 작성된 문서는 비정형 데이터이므로 텍스트 마이닝을 통해 핵심어를 추출하면 정보의 연관성, 패턴, 경향을 파악하여 의미가 있는 정보를 얻을 수 있다(Lee 2011). 네트워크분석은 최근 국내의 다양한 분야에서 이용되고 있는데, 보다 객관적인 결과 해석을 위한 중심성 분석이나 원자료를 이용한 자료 검증 등 다양한 시도가 이루어지

고 있다(Oh 2017; Kwak 2017; Kim & Lee 2017), 생태분야에서는 생태자산에 관련된 국내의 연구경향이나 국내 담수외래종 연구동향을 파악하기 위한 연구가 진행된 바 있다(Kim et al. 2017; Do et al., 2015). 본 연구에서는 LBSAP의 특성분석을 위한 자료수집한 후, 텍스트마이닝을 이용하여 LBSAP에 사용된 핵심어들의 추출과 색인어정리, 불용어처리 등의 전처리과정을 거치 다음 핵심어의 빈도분석, 핵심어들 간의 네트워크분석 및 중심성 분석을 수행하였다(Figure 2).

LBSAP는 비전, 미션, 미래상, 기본원칙, 목표, 전략, 전략적 목표, 세부계획, 이행과제, 추진과제, 실천과제 등 다양한 형식으로 구성되며 작성된 지역에 따라 언어도 다르다. 따라서 각기 다른 형식과 언어로 작성된 보고서나 팜플렛 형태의 LBSAP를 문서편집기와 엑셀을 이용하여 언어와 형식을 통일한 후 지

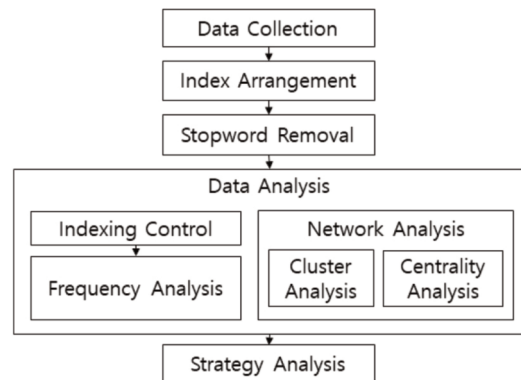


Figure 2. Diagram showing the analysis process.



Figure 1. A map showing the LBSAP established area used in the study.

역 특성을 구분한 목록을 만들었다.

본 연구에서는 수집한 LBSAP를 비전(vision), 목표 부문(goal, aim, mission, issue, target), 전략부문(strategy, objective), 실천과제 부문(sub-strategy, action, outcome, program, project)로 4단계로 분류하여 분석하였다. 이후 R 3.3.3프로그램의 KoNLP 패키지를 이용하여 불용어를 제거 후 핵심어를 추출했다(Jeon & Kim 2016). 추출된 핵심어는 각기 다른 단어로 표현되어도 서로 같은 의미를 가질 수도 있기 때문에, 이를 표준화하기 위해 대문자를 소문자로, 동의어와 유사어를 하나로, 복수를 단수로, 형용사나 분사형을 동사원형이나 명사형으로 바꾸는 규칙을 적용하여 색인어통제를 진행하였다(Kim & Kim 2014; Jang et al. 2011). 이후 핵심어를 R을 이용하여 사용 빈도수로 정렬한 후 빈도순위로 비교하여 분석하였다. 빈도분석에서 biodiversity는 LBSAP의 공통 주제이기 때문에 결과 비교에서 제외하였다. 주요 핵심어의 선정은 모집단의 크기, 사용된 핵심어의 빈도분포 특성이나 핵심어의 중요도 등에 따라 달라질 수 있는데, 아직 상위 핵심어를 선정하는 명확한 기준은 알려져 있지 않으며, 연구 특성에 따라 10개에서 100개 등 다양한 상위 핵심어의 수를 사용한 것으로 보고되었다(Park et al. 2013; Kim et al. 2016a; Kim et al. 2016b). 가끔씩 많은 핵심어를 분석하는 것이 유의한 해석을 하는데 도움을 줄 수도 있지만 처리할 자료 또한 많아지기 때문에 자료 해석에 혼란을 야기할 수도 있다. 본 연구에서 사용된 핵심어는 5643개이며 이들의 총 사용빈도수는 36564번으로, 이를 핵심어 빈도순위에 따라 10개의 상위 핵심어를 선정하여 분석하였다. 빈도분석은 분석한 단어들 간의 관계나 언어적 지식을 고려하지 않고 고립된 핵심어에 대한 통계적 요약만 제공한다는 한계점이 있다(Heimerl et al. 2014). 따라서 핵심어 간의 관계를 파악하기 위해 VOSviewer 1.6.5를 이용하여 핵심어 간의 네트워크를 분석하여 시각화하였다. 거리기반지도 방식으로 네트워크분석 결과를 시각화하는 VOSviewer는 네트워크에서 연결 정도에 따라 클러스터(Cluster)를 이루는 핵심어들을 같은 색상으로 표현하며 위치적으로도 근접하게

표시한다. 또한 핵심어간의 연결 횟수가 많아질수록 가깝게, 반대로 적으면 멀리 표시되므로 클러스터 형성 시 쉽게 구분할 수 있다(Van Eck & Waltman 2016, 2010; Waltman et al. 2010). 네트워크분석은 각각 단어의 사용 횟수를 평가하는 빈도분석과 달리 두 개 이상의 단어로 구성된 어휘도 함께 사용될 경우 하나의 핵심어로 인식하여 처리한다. 네트워크분석은 사용된 용어들의 연관정도에 따라 클러스터를 형성하여 나타내는데, 구성되는 핵심어의 많을수록 클러스터 형성 순서가 빠르게 된다. 이러한 클러스터분석은 핵심어의 문맥 파악에 큰 도움을 주지만 그 핵심어가 가지는 영향력을 파악하기는 어렵기 때문에 중심성 분석을 통해 네트워크 내 핵심어의 위세를 수치화하여 나타낸다. 한 핵심어의 직접적인 연결 강도를 알려주는 연결중심성, 두 핵심어가 간접적으로 연결될 때 그 사이를 거치는 핵심어의 중간역할 정도를 나타내는 매개중심성, 한 핵심어가 직간접적으로 연결된 다른 핵심어들과의 연결된 정도를 나타내는 근접중심성을 UCINET6를 이용하여 분석하였다(Son 2002; Borgatti et al. 2013).

III. 분석결과

1. 국내·외 LBSAP 핵심어 빈도분석

1) 비전

국내와 국외 LBSAP에 제시된 비전의 핵심어를 분석한 결과, 국내의 경우 nature, city, life, harmony 순으로 많이 사용되었으며, 국외의 경우에는 sustainable, conservation, nature 등의 순으로 많이 사용되었다. Figure 3은 비전에 사용된 핵심어의 사용 빈도를 순위로 나타내어 비교하여 나타낸 것으로 대각선에 근접하여 표시될수록 국내와 국외 비전에 사용된 핵심어의 순위가 유사한 것을 나타내며, 이를 기준으로 좌측 상단은 국외보다는 국내에서의 사용 순위가, 우측하단은 국내보다 국외에서의 사용 순위가 높은 핵심어를 나타낸다. 점선으로 나타낸 핵심어는 국내나 국외 중 한 곳에서만 사용된 핵심어이다. 분석결과 국내·외 공통적으로 nature, conservation, city 등

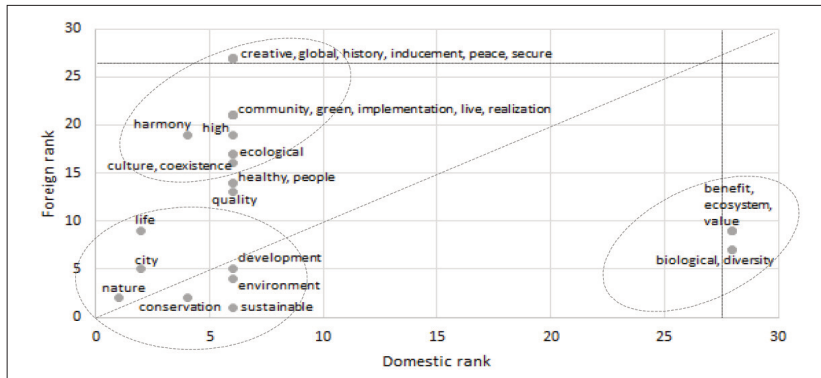


Figure 3. Keyword rank comparison analysis for vision sector of domestic and foreign LBSAP.

의 사용 순위가 높았으며, 국내에서는 harmony, creative, global, peace, history 등이 국외보다 더 높은 순위에 있었으며, 이중 creative, global, peace, history는 국외에서 사용되지 않은 것으로 나타났다. 국내보다 국외에서는 diversity, biological, value, benefit 등이 더 높은 순위에 있으며 국내 비전에서는 사용되지 않았다. 따라서 국내의 공통적으로 비전에는 도시, 자연, 보전에 대한 내용을 담고 있으며 국내의 경우 자연과 조화를 강조하였고 이것은 CBD 전략의 슬로건(미래상)인 'Living in harmony with nature'와 크게 일치하는 것을 알 수 있다. 국외의 경우 비전설정에 있어서 생물다양성의 가치 등에 더 많은 관심을 가진 것으로 판단되었다.

2) 목표부문

국내와 국외 LBSAP 중 목표부문에 사용된 핵심

어를 분석한 결과, 국내의 경우 conservation, ecosystem, management 등의 순으로 많이 사용되었으며, 국외의 경우 conservation, management, use 등의 순으로 많이 사용되었다. 핵심어의 사용 순위를 비교해보면 국내·외 공통적으로 conservation과 management가 사용 순위가 높았으며, 국내에서 improvement, establishment, system, ecosystem 등이 더 높은 순위에 있었으나 이중 improvement, establishment, system은 국외 목표부문에서는 사용되지 않았다. 국외에서는 development, state, community, sustainable 등이 높은 순위에 있었으나 이중 state, community와 같은 용어는 국내 목표부문에서는 사용되지 않은 것으로 나타났다 (Figure 4). 이러한 결과는 국내·외 모두 목표 분야에 생물다양성 보전과 관리에 대한 내용을 담고 있으나 국내의 경우 생물다양성 증진과 시스템 등에 내용

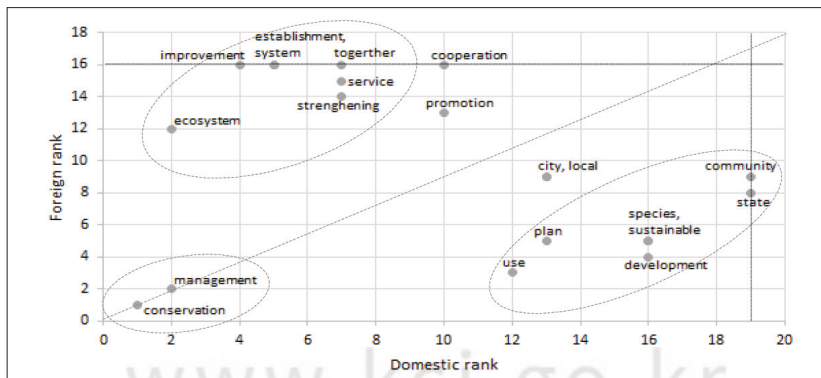


Figure 4. Keyword rank comparison analysis for goal sector of domestic and foreign LBSAP.

을 중요시하였으며 이것은 CBD전략의 미션 중 생태계 복원, 생물다양성 이슈와 가치의 주류화 등에 명시된 내용으로 생태계 복원과 생물다양성 자체를 증진시키는 노력과 더불어서 관련 기관들과의 보전시스템 즉 주류화를 이루고자하는 의지가 있는 것으로 판단된다. 국외의 경우 CBD전략의 미션 중 하나인 생물자원의 지속가능한 이용과 관련된 계획이나 발전 등에 더 중점을 두고 있으며 LBSAP의 비전 단계에서부터 강조하였던 지속가능한 이용을 위한 좀 더 구체적인 계획들로 구성하고 있음을 알 수 있다(CBD 2011).

3) 전략부문

국내와 국외 LBSAP에 제시된 전략부문에서 사용된 핵심어를 분석한 결과, 국내의 경우 conservation, establishment, management 등의 순으로 많이 사용되었으며, 국외의 경우 conservation, plan, management 등의 순으로 많이 사용되었다. 핵심어의 사용 순위를 비교하였을 때 국내·외 공통적으로 conservation, management 등의 사용 순위가 높았으며, 국내에서 expansion, cooperation, service, ecosystem 등의 사용 순위가 국외보다 높았는데, 이 중 expansion은 국외에서는 전략부문에 사용되지 않았다. 국외에서는 natural, area, community, resource 등이 사용 순위가 높았으며, 이 중 natural, community, resource는 국내 전략부문에 사용되지 않았다(Figure 5). 따라서 전략은 목표에 상응하

여 생물다양성 보전과 관리에 대한 내용을 공통적으로 담고 있었으나 국내의 경우 생태계 서비스 확대, 시스템 확립에 중점을 두었으며 이러한 목표는 CBD 전략의 생태계서비스 이익향상과 관련된 전략항목 D에서 주로 언급되었다. 국외의 경우에는 생물자원, 자연구역, 공동체와 관련된 내용에 더 많은 관심을 두고 있어 상위항목에서 강조된 지속가능한 이용의 대상인 생물자원과 그것을 이용하는 주체인 지역공동체에 대한 전략을 포함한 것으로 판단되며 이에 대한 내용은 생물다양성 압력요인 감소와 지속가능한 이용의 증진을 강조한 CBD전략의 전략항목 B와 생태계, 종, 유전자 다양성을 강화로 인한 생물다양성 개선을 강조한 전략항목 C를 강조한 것으로 판단된다(CBD 2011).

4) 실천과제 부문

국내와 국외 LBSAP에 제시된 실천과제의 핵심어의 경우 국내에서는 conservation, management, establishment 등의 순으로 많이 사용되었으나, 국외의 경우 plan, conservation, development 등의 순으로 사용되었다. 핵심어의 사용 순위를 비교해보면 국내·외 공통적으로 conservation, plan, management 등의 사용 순위가 높았으며, 국내에서는 establishment, work, expansion 등이, 국외에서는 use, implementation, state 등의 사용 순위가 높았다(Figure 6). 국외에서 사용된 용어 중 state는 국내에서는 사용되지 않았다. 특히 plan의 경우 목표

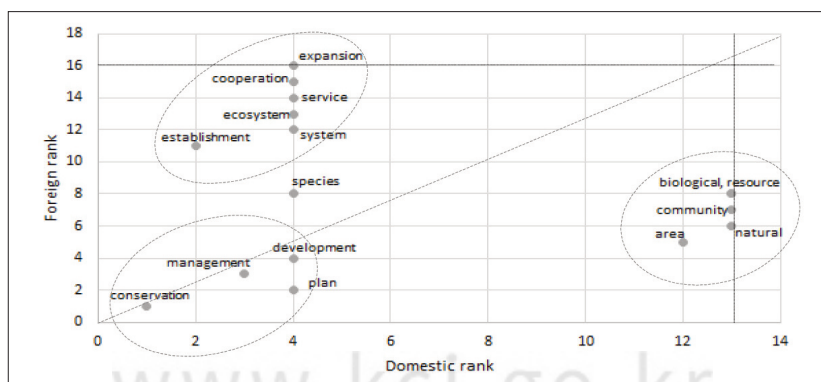


Figure 5. Keyword rank comparison analysis for strategy sector of domestic and foreign LBSAP.

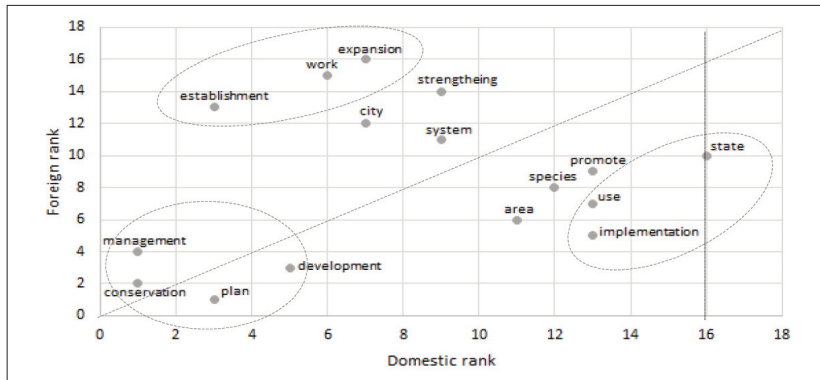


Figure 6. Keyword rank comparison analysis for action of domestic and foreign LBSAP.

항목에서 실천과제로 올수록 빈도의 순위가 올라가며 중요 핵심어가 되었다. 따라서 실천과제는 목표와 전략에 이어 생물다양성의 보전과 관리를 중요시하며 그리고 실천과제 역할과 같이 더욱 세부적인 계획에 대한 내용을 많이 담고 있는 것으로 판단된다. 국내의 경우 생물다양성 증대, 시스템 확립 및 강화, 협력 등과 관련된 사업을 포함하여 2011년 수립된 CBD의 아이치타겟 3·7·11·12를 강조하였으며, 국외의 경우에는 생물종, 지역, 자연자원 등에 관한 사항이 포함되어 아이치타겟 5·9·11·12·13를 강조하고 있으며 국내와 국외 모두 각각 목표, 전략의 내용을 이어 실천과제에서 고려하고 있는 것으로 나타났다(CBD 2011).

2. 국내외 LBSAP 네트워크분석 비교

(1) 클러스터 분석

396개의 국내 LBSAP 핵심어 가운데서 서로 연결되어 사용된 경우(edge)가 2번 이상인 71개의 단어(node)가 추출되었다. 여기서 지명과 불용어를 제거 후 8개 클러스터로 구성된 네트워크를 얻었다(Figure 7a). 첫 번째 클러스터(red)로 연결된 핵심어들은 activation, promotion, training, expansion awareness, participation 등이며 참여활동과 인식 확대, 교육·홍보에 대한 내용으로 구성되었다. 두 번째 클러스터(green)에 연결된 핵심어들은 development, biodiversity conservation, ecological restoration, policy 등이며 생태복원, 생물다양성 보전, 정책개발

에 대한 내용으로 구성되었다. 세 번째 클러스터(dark blue)에 연결된 핵심어들은 establishment, improvement, monitoring, operation, evaluation 등이며 생물다양성을 조사·평가·모니터링에 대한 내용으로 나타났다. 네 번째 클러스터(yellow)에 연결된 핵심어들은 climate change, international cooperation, international organization, system 등이며 기후변화, 국제협력에 관한 내용으로 나타났다. 다섯 번째 클러스터(Pink)에 연결된 핵심어들은 species, endangered species, habitat, protection 등이며 야생동식물, 멸종위기 종, 서식지 등 종 보호와 관련된 내용으로 구성되었다. 여섯 번째 클러스터(light blue)는 management, plan, protection area, designation 등으로 보호지역 지정과 관리에 대한 내용으로 구성되었다. 일곱 번째 클러스터(blue)는 biodiversity, ecosystem service, sustainable use 등이며 생태계서비스와 지속가능한 이용에 대한 것으로 나타났다. 마지막 클러스터(Light brown)는 conservation, utilization, biological resource, traditional knowledge 등이며 전통지식과 생물자원에 대한 내용으로 구성되었다.

7,292개의 국외 LBSAP 핵심어 가운데서 서로 연결되어 사용된 경우가 25번 이상인 71개의 단어가 추출되었다. 여기서 지명 및 불용어를 제거 후 4개 클러스터로 구성된 네트워크를 얻었다(Figure 7b). 첫 번째 클러스터(red)로 연결된 핵심어는 management, area, strategy, protection, information, habitat,

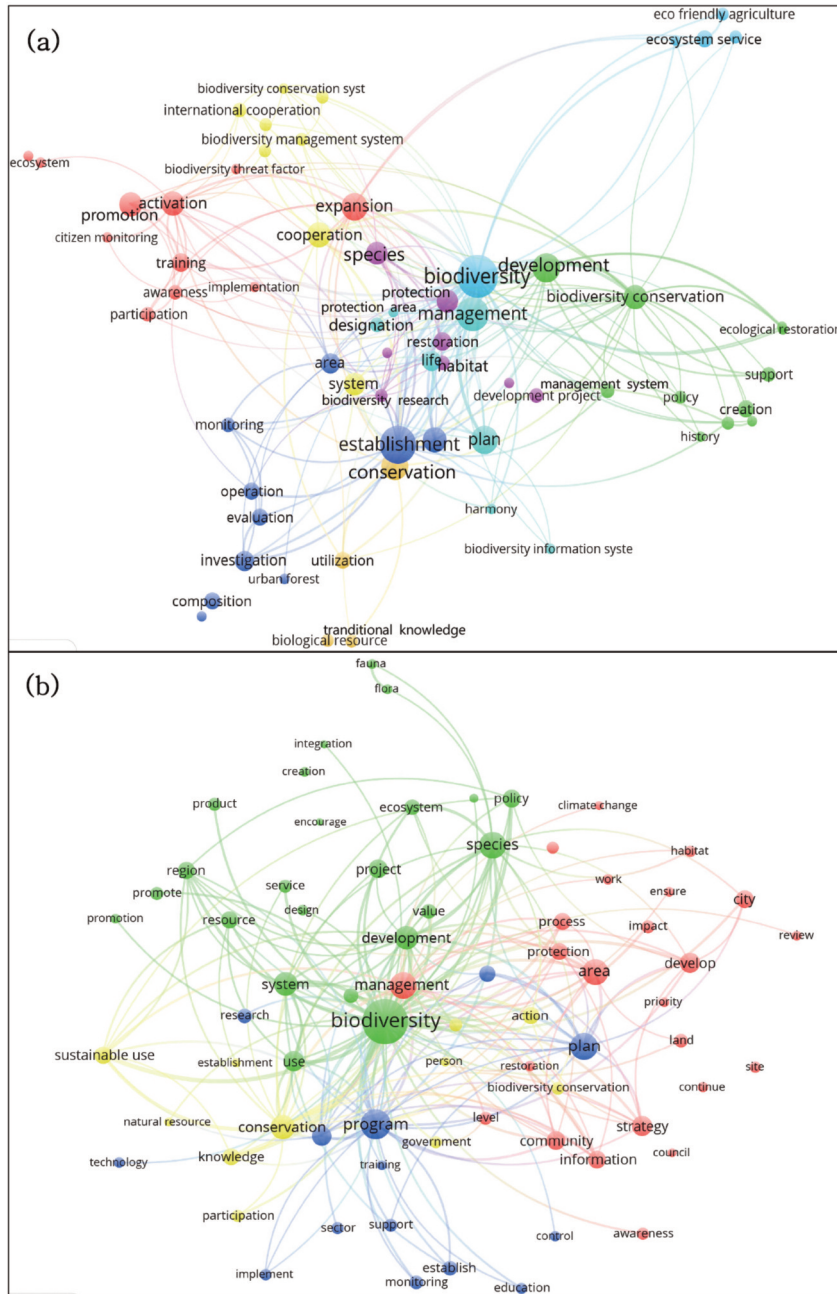


Figure 7. Network analysis of (a) domestic LBSAP and (b) foreign LBSAP.

restoration, land 등으로 서식지, 자연지역, 관리와 지역정보, 생태계 보호·복원에 대한 내용으로, 두 번째 클러스터(green)에 연결된 핵심어는 biodiversity, service, system, species, development, use, policy, resource 등으로 생태계서비스와 가치, 생물

자원, 정책개발에 대한 내용으로 구성되었다. 세 번째 클러스터(dark blue)에 연결된 핵심어는 training, education, program, plan implementation, research 등으로 전략이행, 교육 및 훈련, 연구 및 기술개발에 대한 내용으로 구성되었으며, 네 번째 클

러스터(yellow)에 연결된 핵심어는 conservation, sustainable use, knowledge, action, government, natural resource 등으로 생물다양성 보존, 지속가능한 이용, 지방정부의 참여에 대한 내용으로 나타났다.

(2) 중심성 분석

국내·외 LBSAP 네트워크에서 중심성을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 연결중심성은 국내의 경우 biodiversity, establishment, management, expansion, development 등의 순으로, 국외의 경우 biodiversity, conservation, program, management,

Table 1. Centrality(C) in domestic and foreign LBSAP

	Rank	Domestic		Foreign	
		Keyword	C	Keyword	C
Degree centrality	1	biodiversity	0.159	biodiversity	0.233
	2	establishment	0.109	conservation	0.105
	3	management	0.085	program	0.104
	4	expansion	0.072	management	0.099
	5	development	0.068	development	0.078
	6	conservation	0.063	plan	0.077
	7	biodiversity_conservation	0.061	species	0.074
	8	plan	0.053	area	0.068
	9	system	0.053	sustainable_use	0.065
	10	cooperation	0.050	system	0.064
Betweenness centrality	1	biodiversity	16.483	biodiversity	0.414
	2	establishment	11.822	management	0.414
	3	development	7.886	area	0.414
	4	management	6.827	program	0.414
	5	expansion	5.729	process	0.414
	6	promotion	4.845	species	0.414
	7	biodiversity_conservation	4.497	development	0.398
	8	conservation	3.868	conservation	0.386
	9	system	3.627	value	0.384
	10	improvement	3.299	use	0.379
Closeness centrality	1	biodiversity	0.780	area	1
	2	establishment	0.719	biodiversity	1
	3	development	0.681	management	1
	4	management	0.660	process	1
	5	expansion	0.646	program	1
	6	biodiversity_conservation	0.640	species	1
	7	conservation	0.621	conservation	0.986
	8	system	0.610	development	0.986
	9	species	0.604	use	0.986
	10	life	0.598	action	0.973
		plan	0.598	develop	0.973
		protection	0.598	plan	0.973
				system	0.973
			value	0.973	

development 등의 순으로 다양한 단어와 연결된 것으로 나타났다. 연결중심성이 상위권인 위의 핵심어들은 클러스터분석에서 각 클러스터의 중심이 되는 핵심어와 동일한 것을 알 수 있다. 국내의 경우 국외보다 establishment, expansion, cooperation 등이, 국외의 경우 국내보다 program, area, sustainable_use 등이 높게 나타났다. 이는 국내와 국외 LBSAP가 공통적으로 생물다양성을 중심으로 보전과 관리, 발전 그리고 그와 관련된 체계와 계획을 중심으로 수립되어 있음을 나타낸다. 하지만 국내의 경우 이들의 설립, 확대, 협력에 국외의 경우 프로그램과 지역, 지속가능한 이용에 더 많은 중점을 두고 있음을 알 수 있다.

한편 매개중심성의 경우 국내는 biodiversity, establishment, development, management, expansion 등의 순으로, 국외는 biodiversity, management, area, program, process 등의 순으로 나타났다. 또한 국내의 경우 국외보다 establishment, expansion, promote, biodiversity_conservation, system, improvement 등이, 국외는 국내보다 area, program, process, species, value, use 등이 더 높은 것으로 나타났다. 본 연구 결과 대체적으로 연결중심성과 매개중심성의 결과가 비례되어 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 하지만 국내의 경우 promotion, improvement, 국외의 경우 process, value, use와 같이 연결중심성에서 순위가 낮지만 매개중심성에서는 순위가 높게 나온 경우도 있었다. 이는 연결중심성이 작더라도 전체 네트워크 내에서 핵심어와 핵심어 또는 클러스터와 클러스터간의 연결 역할을 하는 핵심어가 매개중심성이 높게 나타날 수 있기 때문이다. 매개중심성의 분석결과는 국내·외 LBSAP의 전략 목표나 실천영역에서 공통적으로 생물다양성의 발전과 관리, 보전을 중점으로, 국내에서는 설립과 확대, 홍보 그리고 체계와 개선 등을, 국외에서는 지역, 프로그램, 프로세스, 종, 가치, 사용 등과 연관되어 수립되어 있음을 알 수 있다.

근접중심성은 국내의 경우 biodiversity, establishment, development, management, expansion 등의 순으로, 국외의 경우 area,

biodiversity, management, process, program 등의 순으로 높게 나타나 주위 핵심어들과 근접하게 연결되어 있는 것으로 나타났다. 국내·외 결과를 비교하면 국내는 establishment, expansion, biodiversity_conservation, life, protection 등이, 국외의 경우 국내보다 area, process, program, use, action, value 등이 높은 것으로 나타났다. 한편 국내의 species, life, protection, 국외의 action, system은 연결중심성과 매개중심성에서는 낮은 순위이지만 근접중심성은 상대적으로 높은 값을 가진 것으로 나타났다. 이는 핵심어 자체의 빈도수나 다른 핵심어들과의 연결은 많지 않지만, 중요도가 높은 핵심어와 근접하면서 전체 네트워크나 클러스터에서 중심에 위치하는 핵심어임을 나타낸다. 한편 근접중심성의 수치의 범위가 1에 가까울수록 네트워크의 중심에 밀집되어 위치하며 0에 가까울수록 멀리 분산되어 분포함을 나타내는데, 근접중심성의 최댓값이 높은 국외 LBSAP가 이보다 낮은 국내 LBSAP보다 핵심어들이 전체적으로 중앙에 집중되어 있는 네트워크 형태며 국내 LBSAP는 비교적 분산되어 있는 것으로 판단된다.

IV. 고찰

국내·외 LBSAP에 사용된 핵심어를 분석한 결과, 국내와 국외 모두 목표, 전략, 실천과제에 걸쳐 conservation과 management가 높은 빈도로 사용되었으나, 그 외의 핵심어에 대해서는 사용된 빈도의 순위가 다른 것으로 나타나 LBSAP의 세부 내용에 있어서는 다소 차이가 있음을 나타내었다.

비전설정에 있어 국내·외 모두 CBD전략을 따르는 것을 확인할 수 있는데, 국내의 경우 자연과의 조화, 국외의 경우 생물다양성의 가치와 지속가능한 사용에 중점을 두고 있었으며 국내의 경우는 슬로건의 형태로, 국외에서는 좀 더 구체적인 비전을 제시하고 있었다. 목표부문에서는 국내의 경우 생물다양성 증진과 시스템에 대해서, 국외의 경우 지속가능한 이용과 관련된 내용에 중점을 두었으며, 전략부문에서는 생태계 서비스 확대와 시스템 확립에 관심을 가진 것

으로 나타난 국내에 비해, 국외에서는 생물자원과 자연구역 그리고 지역 커뮤니티에 대해 더 많은 관심을 두고 있었다. 실천과제부문에서는 생물다양성 증대·강화 관련 사업을 중시한 국내와 달리 국외의 경우 현황 파악이나 생물종과 구역 등에 더 많은 관심을 갖고 있는 것으로 나타났다.

국내·외 LBSAP의 네트워크분석 결과, 국외의 LBSAP가 국내보다 좀 더 통합적으로 구성되어 있음을 알 수 있었다. 국내와 국외에서 공통적으로 생물 다양성, 보전, 관리, 개발 등이 연결중심성이 높게 나왔으나, 국내의 경우 생물다양성 확대, 관련 기관 설립과 협력을, 국외에서는 프로그램, 지역, 지속가능한 이용에 좀 더 중점을 두고 있는 것으로 나타났다. 매개중심성의 경우 연결중심성과 유사한 결과를 보여주었으나 국내에서는 홍보와 향상이 국외에서는 프로세스, 가치, 이용이 높은 순위에 있는 것으로 나타나, LBSAP 내의 다른 전략이나 실천과제들과 좀 더 연관되어 사용되고 있음을 알 수 있었다. 근접중심성에서는 국내의 경우 설립, 확대, 삶 그리고 보호에 대해서 높게 나왔고, 국외의 경우 지역, 프로세스, 프로그램, 사용과 행동, 가치 등이 보다 높게 나와 이와 관련된 내용을 중점으로 전략을 수립한 것으로 판단된다.

V. 결론

본 연구에서는 국내 8개 지역, 국외 14개국 41개 지역에서 수립된 LBSAP의 특성을 언어네트워크분석을 이용하여 파악하였다. 연구결과 텍스트형태로 작성된 국내와 국외 LBSAP의 전략 특성의 차이점과 유사점을 정량적으로 평가할 수 있음을 보여주었다. 분석결과 CBD에서 제시한 생물다양성 비전을 달성하기 위하여 수립된 LBSAP의 구성이나 내용에 있어서 국내와 국외의 차이가 있음을 알 수 있었으며 이는 국내외의 생물다양성의 위협요인이나 문제인식 혹은 지역상황의 차이 등에 의한 것으로 판단된다. 아직 세계 각국에서 수립된 전략의 구체적인 분석 없이 전략 수립 여부만 알려진 상태에서 LBSAP를 통합적으로 평가할 수 있는 방법과 수립된 국내·외

LBSAP의 경향을 제시하였으며 향후 국내 지자체들의 LBSAP 수립과 이들의 전 지구적 CBD 전략목표를 달성하기 위한 지역적 역할을 평가하는데 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

사사

이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2016년)에 의하여 연구되었음

References

- Borgatti SP, Everett MG, Freeman LC. 2002. Ucinet for windows: software for social network analysis. Harvard, MA: Analytic technologies.
- CBD. 2011. Strategic plan for biodiversity 2011-2020 and the aichi targets.
- CBD: Subnational Biodiversity Strategies and Action Plans (SBSAPs)[Internet]. 2017. Convention on biological diversity; [Cited 2017 Jul 3]. Available from: <https://www.cbd.int/subnational/resources/strategies-and-action-plans>.
- Do YN, Ko EJ, Kim YM, Kim HG, Joo GJ, Kim JY, Kim HW. 2015. Using Text-mining Method to Identify Research Trends of Freshwater Exotic Species in Korea. Korean journal of ecology and environment. 48(3): 195-202. [Korean Literature]
- Jeon H, Kim T. 2016. Package 'KoNLP'.
- ICLEI: ICLEI publication[Internet]. 2017. Local government for sustainability; [Cited 2017 Jul 3]. Available from: http://www.icleikorea.org/board/board.htm?cmd=list&board_gbn=110
- Interagency Association. 2014. The 3rd national biodiversity strategies and action plan: 25-75.

- [Korea Literature]
- Interagency association. 2017. NBSAP implementation plan. 29-34. [Korean Literature]
- Jang IS, Chang DH, Lee SS. 2011. The knowledge structure of multicultural research papers in Korea. Journal of korean library and information science society. 42(2): 353-374. [Korean Literature]
- Kim BR, Lee JH, Kwon HS. 2017. Recent Ecological Asset Research Trends using Keyword Network Analysis. Journal of environmental impact assessment. 26(5): 303-314. [Korean Literature]
- Kim BS, Jeong MW, Jeon SE, Shin DB. 2016a. Global research trends on geospatial information by keyword network analysis, Journal of korea spatial information society. 23(1): 69-77. [Korean Literature]
- Kim DS, Kim JW. 2014. Research trend analysis using bibliographic information and citations of cloud computing articles: application of social network analysis. Journal of intelligence and information systems. 20(1): 195-211. [Korean Literature]
- Kim GH, Kong SJ, Kim MK, Lee MJ, Song JY, Jeon SW. 2014. Developing local biodiversity strategies and action plan. Journal of environmental policy. 13(2): 3-20. [Korean Literature]
- Kim HK, Kwon KS, Jang DH. 2016b. Language network analysis of 'Marine Environment' in news frame. Journal of the Korea contents association. 16(5): 385-398. [Korean Literature]
- Kim KM, Lee SE. 2017. Semantic network analysis of media reports on Gyeongju earthquake of the korean peninsula in 2016. Journal of the korean society of hazard mitigation. 17(5): 281-289. [Korean Literature]
- Literature]
- Kwak CG. 2017. Applying semantic network analysis for policy frame analysis: A methodological approach to building scientific research design. Korean journal of policy analysis and evaluation. 27(3): 261-280. [Korean Literature]
- Lee JJ. 2011. Data mining using R, SAS, MS-SQL. Freeacademy. 3-13. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2011. A guidebook of Local biodiversity strategies and action plan. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2017. Act on conservation and utilization of biodiversity. [Korean Literature]
- National Institute of Ecology. 2015. Assessment of ecosystem services (Ecological Value) for sustainable land use. 2-4. [Korean Literature]
- Oh KY, Lee MJ, Park BY, Lee JH, Yoon JH. 2017. Analysis of the research trends by environmental spatial-information using text-mining technology. Journal of the korean association of geographic information studies. 20(1): 113-126. [Korean Literature]
- Park KJ, Chung DH, Cho KS. 2013. An analysis of the changes of high school students' conceptual structure about sedimentary rocks before and after the field trip using the semantic network analysis. Journal of the korean earth science society. 34(2): 173-186. [Korean Literature]
- Richard B. Primack, Lee SD, Kang HS, Kang HJ, Kim JG. 2014. A primer of conservation biology. Worldscience. 85-135. [Korean Literature]
- Son DW. 2002. Social network analysis. [Korean Literature]

- UN. 1992. Convention on biological diversity. 84:523-528.
- Van Eck, Waltman L. 2016. VOSviewer manual. Waltman L, Van Eck NJ, Noyons Ed CM. 2010. A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. Journal of Informatics. 4:629-635.
- Van Eck, Waltman L. 2010. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics.