

아이치 생물다양성 목표 11의 이론적 고찰

- 보호지역의 양적 확대 목표와 질적 향상 목표를 중심으로 -

홍진표¹⁾ · 심윤진²⁾ · 허학영³⁾

¹⁾우영환경개발(주) · ²⁾(주)그룹한 어소시에이트 · ³⁾국립공원관리공단

A Study on Aichi Biodiversity Target 11

- Focused on Quantitative Expansion Goals and
Qualitative Improvement Goals of Protected Areas -

Hong, Jin-Pyo¹⁾ · Shim, Yun-Jin²⁾ and Heo, Hag-Young³⁾

¹⁾ Woo Young Environment & Development,

²⁾ Group Han Associates,

³⁾ Korea National Park Service.

ABSTRACT

This study aims to provide basic understanding for evaluating the quantitative and qualitative progress of national protected areas, through the theoretical review of Aichi Biodiversity Target 11 in order to comply with recommendations of international community and to conserve biodiversity. As a result of the study, Aichi Biodiversity Target 11 sets out the specific contents that the Parties should achieve for protected areas by identifying them as temporal and spatial goals. The temporal goal, the time schedule for achieving the goal, is 2020, and the spatial goal is divided into quantitative expansion goals and qualitative improvement goals. The quantitative expansion goals present the target coverage of protected areas separately terrestrial and marine. The qualitative improvement goals include the target areas for conservation and five conservation considerations. The conservation targets focus on the important areas with regard to biodiversity and ecosystem services. The five conservation considerations mean effective management, equitable management, ecological representativeness, connectivity, and integration into the landscape and seascape for protected areas. Finally, it suggests that two tracks of

First Author : Hong, Jin-Pyo, Woo Young Environment & Development,

Tel : +82-2-571-7501, E-mail : phileco91@empal.com

Corresponding Author : Shim, Yun-Jin, Group Han Associates,

Tel : +82-2-521-1122, E-mail : grenatur@hanmail.net

Received : 21 August, 2017. **Revised** : 17 October, 2017. **Accepted** : 16 October, 2017.

protected areas and other effective area-based conservation measures(OECMs) should be used as conservation measures to build an integrated system. The results of this study can be applied to quantitative and qualitative evaluation methods for protected areas and it can contribute to achieve quantitative expansion goals and qualitative improvement goals for them.

Key Words : *Protected areas, Biodiversity, Strategic plan for biodiversity 2011-2020*

I. 서 론

국제 사회와 각 국가들은 자연생태계를 보호하고 생물다양성을 보전하는 다양한 정책과 방안을 마련하여 왔다. 그 중 보호지역(protected areas)은 생물다양성 보전을 위한 가장 효과적인 수단이며 생물종, 서식지, 생태계를 보호하는 가장 효과적인 방법임이 입증되어 왔다(Woodley et al., 2012). 국제 사회는 생물다양성 측면에서 보호지역의 중요성에 대한 인식이 점차 높아짐에 따라 보호지역의 기능과 역할을 강화하기 위해 국제 기준, 전략, 목표를 설정하여 왔다. 2010년 일본 나고야 제10차 생물다양성협약 당사국총회에서 합의한 2011~2020 생물다양성 전략계획과 아이치 생물다양성 목표(strategic plan for biodiversity 2011~2020 and Aichi biodiversity targets)가 그 대표적인 예이다. 이 전략계획과 목표는 전 지구적 차원에서 생물다양성 손실을 막고 증진하려는 국제적 행동 지침이다. 특히 아이치 생물다양성 목표 11)에서는 국토 면적 17% 이상의 육상 보호지역과 10% 이상의 해상 보호지역의 양적 확대 목표와 생태적 대표성, 관리효과성 등 보호지역이 갖추어야 할 질적 향상 목표를 구체적으로 명시하고 있다.

우리나라는 정부 차원에서 2011~2020 생물다양성 전략계획과 아이치 생물다양성 목표 권고사항을 성실히 이행하기 위해 최근에 수립된

제4차 국가환경종합계획, 제3차 국가생물다양성전략, 제3차 자연환경보전기본계획 등 국가환경계획에 보호지역 확대 내용을 모두 담고 있다. 그러나 우리나라는 아직까지 17%와 10%라는 보호지역의 양적 측면에만 집중하고 상대적으로 질적 측면은 간과하는 경향이 있다. 전 세계적으로 보호지역이 지속적으로 증가하여 왔음에도 불구하고 생물다양성은 계속해서 감소하였다(Juffe-Bignoli et al., 2014). 단순히 보호지역 면적을 확장한다고 생물다양성이 보전, 향상되는 것은 아니다. 보호지역은 생태지역(ecoregion)의 다양성을 반영하고 멸종위기종이 서식하는 중요한 지역을 포함하면서 서로 연결되어 있어야 한다. 또한 보호지역을 효과적으로 관리하고 다양한 이해당사자들의 참여가 보장되어야 생물다양성 증진에 실질적으로 기여할 수 있다. 반드시 보호지역의 양적 측면과 동시에 질적 측면도 함께 고려해야 소기의 성과를 달성할 수 있다.

보호지역과 관련된 선행연구를 살펴보면, 보호지역 지정 기준과 관리체계 개선방안에 대한 연구(Cho and Lee, 2010; Sung et al., 2010), 국외 보호지역 관리체계에 대한 사례 연구(Chun, 2005; Kim et al., 2007), 국제적 기준에 따른 우리나라 보호지역의 재편에 관한 연구(Ryu et al., 2011; Park et al., 2012, Kil et al., 2014) 등이 수행되었다. 최근 들어 국제수준에 부합하는 보호지역의 양적 확대에 대한 관심이 증대되면서 보호지역 확대 방안 마련을 위한 연구(KNPS and NEXUS, 2015; Lee et al., 2015; Heo et al., 2016) 등이 수행되었으나, 보호지역의 질적 향

1) 20개의 모든 아이치 생물다양성 목표는 보호지역의 지정과 관리에 간접적인 영향을 미치지만 아이치 생물다양성 목표 11은 보호지역에 대한 직접적인 내용을 담고 있다(Woodley et al., 2012).

상에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 또한 보호 지역의 양적 확대와 더불어 질적 향상 목표도 포함하고 있는 아이치 생물다양성 목표 11의 구체적인 의미 고찰이 선행되어야 하지만, 이에 대한 국내 연구는 Lee et al.(2015)이 목표 11의 내용 구성을 소개하는 수준에 머물러 있다.

아이치 생물다양성 목표 11은 61개 단어로 구성된 하나의 문장으로 굉장히 압축적이며 정제된 단어를 사용하였기 때문에 직접적으로 표현된 이상의 훨씬 많은 의미를 내포하고 있다. 따라서 목표 11에 대한 구체적이고 정확한 의미 해석은 우리나라 보호지역을 국제적 목표 수준으로 끌어올리기 위한 정책적 대안을 만들고 실행하는데 매우 중요한 출발점이라 할 수 있다.

따라서 본 연구의 목적은 아이치 생물다양성 목표 11 전문이 담고 있는 구체적이며 정확한 의미를 파악하는 것이다. 이를 통해 국제사회가 요청하는 기준에 부합하고 생물다양성 보전에 기여하는 국가 보호지역의 양적·질적 평가 방법의 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

아이치 생물다양성 목표 11의 이론적 고찰을 위하여 목표 11 전문을 문구별로 구분하였다. 각 문구와 관련된 전 세계 보호지역의 현황과 아이치 생물다양성 목표 11의 달성 수준을 살펴 보기 위해 세계자연보전연맹(IUCN)에서 2년마다 발간하는 지구 보호 보고서 2012, 2014, 2016 (Protected planet report 2012, 2014, 216)을 검토하였다. 또한 각 문구별로 보호지역에 대하여 의미하는 바를 구체적으로 검토하였다.

이러한 검토를 통하여 목표 11이 제시하고 있는 목표를 시간적 목표, 공간적 목표, 보전수단으로 구분하고 공간적 목표는 양적 확대 목표와 질적 향상 목표로 구분하여 그 의미를 정리, 요약하였다.

III. 연구 결과 및 고찰

2011~2020 생물다양성 전략계획 전략목적 C(strategic goal C)는 ‘생태계, 종, 유전적 다양성을 보호함으로써 생물다양성의 상태를 향상시킨다’이다. 아이치 생물다양성 목표 11은 전략목적 C의 하위 목표 중 하나로 전문²⁾은 다음과 같다.

“2020년까지 최소한 17%의 육지 및 육수지역과 10%의 연안 및 해양지역, 특히 생물다양성과 생태계 서비스가 특별히 중요한 지역을 효과적이고 공평하게 관리하며, 생태적으로 대표성을 가지고 연결성이 확보된 보호지역(protected areas) 시스템과 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(other effective area-based conservation measures, OECMs)을 통하여 보전하며, 보다 넓은 육상경관 및 해상경관과 통합·관리한다.”

1. 2020년까지(By 2020)

2011~2020 생물다양성 전략계획과 아이치 생물다양성 목표는 2020년까지 생물다양성 보전을 위해서 국제적으로 추진해야 할 글로벌 목표이며 이행방안이다. 여기에 포함된 아이치 생물다양성 목표 11 역시 2020년까지 보호지역 관련 목표를 달성해야 한다는 의미이다. 즉 2020년은 목표 연도를 말한다.

2. 최소한 육지 및 육수지역의 17%, 연안 및 해양 지역의 10% 이상(At least 17 per cent of terrestrial and inland water areas and 10 per cent of coastal and marine areas)
목표 11에서는 지구 표면을 육상지역과 해상

2) 영문 전문은 다음과 같다(CBD, 2010).

“By 2020, at least 17 per cent of terrestrial and inland water areas and 10 per cent of coastal and marine areas, especially areas of particular importance for biodiversity and ecosystem services, are conserved through effectively and equitably managed, ecologically representative and well-connected systems of protected areas and other effective area-based conservation measures, and integrated into the wider landscape and seascape.”

지역의 2개 지역으로 크게 구분하고 있다. 육상 지역은 다시 육지지역과 육수지역으로, 해상 지역은 연안지역과 해양지역으로 세분하고 있다.

육상(지)(terrestrial areas, 陆地)의 사전적 의미는 강이나 바다와 같이 물이 있는 곳을 제외한 지구의 표면을 말한다³⁾. 즉 육지지역은 육지와 바다의 경계에서 내륙 쪽을 의미한다(Lee et al., 2015). 육수지역(inland water areas)은 호수, 저수지, 연못, 하천, 습지 등 내륙수 지역이다. 따라서 육지 및 육수지역은 육지와 바다의 경계를 기준으로 내륙 안쪽의 육지와 수역을 포함하는 모든 지역이라고 할 수 있다.

연안지역(coastal areas)은 바다와 육지의 경계부이며 이 경계에서 발생하는 여러 작용들에 의해 영향을 받는 넓은 지역을 일컫는다⁴⁾. 해양 지역(marine areas)은 연안지역의 바깥지역을 말한다. 대개 바다와 육지의 경계를 이루는 선과 바다 위 경계를 구분하는 기준이 불분명하기 때문에 법적으로 가상의 선을 설정하여 경계를 구분하고 있다. 국제법상 국가 관할 해역(marine areas under national jurisdiction)과 국가 관할 외 해역(marine areas beyond national jurisdiction)으로 구분하며 국가 관할 해역은 영해(territorial waters), 배타적 경제수역(exclusive economic zone, EEZ)으로 나눈다. 국가 관할 외 해역은 공해(公海)를 말한다. 우리나라는 「영해 및 접속수역법」과 「배타적 경제수역 및 대륙붕에 관한 법률」에 의하여 영해, 접속수역, 배타적 경제수역으로 구분한다. 목표 11의 연안지역은 영해에, 해양지역은 배타적 경제수역에 해당한다고 볼 수 있다. 따라서 연안 및 해양지역은 해안선으로부터 영해와 배타적 경제수역을 포함한 200해리까지의 관할해역이라고 할 수 있다.

목표 11에서는 보호지역의 목표 면적 비율에 대한 수치를 육지 및 육수지역 17% 이상, 연안 및 해양지역 10% 이상이라고 명확히 제시하고 있다. 그러나 이 수치는 생물다양성을 보전하고 생태계 온전성(integrity)을 유지하며 사람들에게 필요한 생태계서비스를 제공하기 위해 얼마만큼의 보호지역이 필요한지를 과학적으로 검증하여 얻은 결과는 아니다. 또한 보호지역 확보의 최종 목표 수치를 의미하지도 않는다. 이는 국제협약에 의해 협상의 결과로 도출된 수치이며 중간 목표 수치이다(Woodley et al., 2012). 따라서 2020년 이후 목표 11의 달성 정도에 대한 평가를 통하여 새로운 목표 수치가 제시될 것이며 보호지역과 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)으로 구분하여 각각의 목표 수치가 제안될 것으로 예상된다.

3. 생물다양성 및 생태계 서비스가 특별히 중요한 지역 (Especially areas of particular importance for biodiversity and ecosystem services)

목표 11에서는 보호지역이 생물다양성 및 생태계 서비스가 특별히 중요한 지역에 위치해야 한다고 강조한다(Juffe-Bignoli et al., 2014). 보호지역이 생물다양성을 보전하기 위해서는 종 풍부도가 높은 지역, 생물종, 생물군계, 서식지의 위협이 심한 지역, 특별히 중요한 생물서식지를 보유한 지역을 포함하여야 하며, 공급서비스, 지원서비스, 조절서비스, 문화서비스 등 생태계 서비스가 중요한 지역을 포함하여야 한다(Jonas and Lucas, 2012). 전 세계의 생물다양성이 특별히 중요한 지역은 핵심생물다양성지역(key biodiversity areas, KBAs)⁵⁾, 생물다양성 중

3) 위키백과 <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%95%85> (2017.4.19 검색)

4) 지구과학사전 <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=980223&cid=42456&categoryId=42456> (2017.4.19 검색)

5) 2004년 태국 방콕에서 개최된 세계보전총회(WCC)에서 지구 생물다양성의 보전을 위해 전세계적으로 반드시 보전이 필요한 핵심생물다양성지역(KBAs)의 중요성을 인식하고 세계자연보전연맹(IUCN) 세계보호지역위원회(WCPA)와 종보전위원회(SSC)가 공동으로 생물다양성과 보호지역에 관한 태스크 포스(task force)를 구성하여 연구를 진행하였다. 핵심

접지역(biodiversity hotspots)⁶⁾, 식물다양성 센터(centres of plant diversity, CPD)⁷⁾, 생태학적으로 또는 생물학적으로 중요한 해양지역(ecologically or biologically significant marine areas, EBSAs)⁸⁾, 중요 해양 포유류 지역(important marine mammal areas, IMMAs)⁹⁾ 등이 있다. 이 중 생물다양성협약 결정문 VII/30에 의하여 설립된 생물다양성 지표 파트너쉽(Biodiversity indica-

tors partnership, BIP)이 핵심생물다양성지역에 대한 글로벌 자료를 제공하고 생물다양성 중요 지역의 지표로 사용을 제안하였다(Bertzky et al., 2012; Jonas and Lucas, 2012). 세계자연보전연맹(IUCN)은 보호지역 내 완전히 포함된 핵심 생물다양성지역의 개소수 비율을 보호지역 평가 지표로 사용하고 있다.

핵심생물다양성지역은 전 세계적으로 생물다양성 유지에 크게 기여하는 지역으로 정의한다(IUCN, 2016). 이 지역은 중요 조류 및 생물다양성 지역(important bird and biodiversity areas, IBAs)¹⁰⁾과 멸종제로제휴지역(alliance for zero extinction sites, AZEs)¹¹⁾으로 구성된다. 2016년 기준, 세계 핵심생물다양성지역 데이터베이스(World database of key biodiversity areas)에 등록된 핵심생물다양성지역은 14,595곳에 이른다. 그렇지만 핵심생물다양성지역의 19.2%만이 보호지역에 완전히 포함되어 있다(UNEP-WCMC and IUCN, 2016).

목표 11은 보호지역이 생물다양성 보전뿐만 아니라 인류 복지를 위한 생태계 서비스 확보를 위해서도 중요하다는 점을 인정하고 있다. 생태계 서비스(ecosystem service)란 인간이 생태계로부터 얻는 직간접적인 각종 혜택이다. 생태계 서비스는 새천년생태계평가(Millennium ecosystem assessment, MA)에서 주목받기 시작한 개념으로, 지원 서비스(supporting service), 조절

생물다양성지역 지정을 위한 국제 표준을 전문가 수백 명이 참여한 국제 협의를 거쳐 2016년 4월 세계자연보전연맹 위원회 결정문 C/88/25를 통해 채택하였다(Sung, 2017; UNEP-WCMC and IUCN, 2016).

- 6) 영국의 Norman Myers가 처음 제안한 것으로(Myers, 2000), 지구 육상 면적의 2.3%이지만 세계 전체 식물고유종의 50%와 육상 척추동물의 42%가 서식하는 생물다양성이 매우 풍부한 지역이다. 생물다양성 중점지역은 원 서식지의 70% 이상이 훼손된 지역이며 인간에 의한 생태계 위협이 가장 높은 지역이다. 현재 전 세계적으로 36개소의 생물다양성 중점지역이 있다(Critical Ecosystem Partnership Fund, <https://www.cepf.net>).
- 7) 식물다양성 센터(CPD)는 세계자연보전연맹(IUCN)과 세계야생생물기금(WWF)이 1994~1997년에 수행한 프로젝트로, 식물 특유의 높은 고유성 및 종풍부성에 기초한 전 지구적으로 식물이 중요한 장소(site)를 말한다. 전 세계적으로 234개소가 있다(<https://www.biodiversity-a-z.org/content/centres-of-plant-diversity-cpd>).
- 8) 생태학적으로 또는 생물학적으로 중요한 해양지역(EBSAs)은 해양의 건강한 기능과 그것이 제공하는 많은 서비스를 유지하기 위해 중요한 목적을 제공하는 해양 특정 지역을 말하며 유사한 생태적 특성을 가진 주변 지역과 비교하여 하나 이상의 종/개체군 또는 전체 생태계에 중요한 서비스를 제공하는 지리적 또는 해양학적으로 분리된 지역이다. 생물다양성협약 결정문 IX/20 부속서 I에서 기준을 제시하고 있다(CBD Secretariat, 2009).
- 9) 중요 해양 포유류 지역(IMMAs)은 한 종 이상의 해양 포유류의 중요한 서식지이다. 중요 해양 포유류 지역은 해양 포유류가 우산종(umbrella species), 깃대종(flagship species)으로서의 역할에도 불구하고 높은 취약성에 노출되어 있으며 해양을 보호하려는 많은 국가들이 해양 포유류를 간과한다는 점에서 논의되기 시작하였다(<https://www.marinemammalhabitat.org>).

10) 중요 조류 및 생물다양성지역(Important Bird and Biodiversity Areas, IBAs)은 BirdLife International의 IBA 프로그램을 통해 확인된 조류 중 보전을 위한 중요 장소이다. 현재까지 12,000개 이상의 중요 조류 및 생물다양성지역(IBAs)이 확인되었다(<https://www.birdlife.org/worldwide/programmes/sites-habitats-ibas-and-kbas>).

11) 멸종제로제휴지역(Alliance for Zero Extinction sites, AZEs)은 세계자연보전연맹(IUCN) 적색목록(Red List) 중 한 종 이상의 멸종 위기종(Critically endangered species) 또는 멸종 위기종(endangered species)의 전체 개체군의 최소 95% 이상이 서식하는 지역을 말한다(Juffe-Bignoli et al., 2014).

서비스(regulating service), 공급 서비스(provisioning service), 문화 서비스(cultural service)의 4가지 유형으로 구분하고 있다. 생물다양성과 생태계 서비스 간의 연관성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 생태계 서비스를 보전하기 위해 생물다양성의 보전이 필요하다는 점은 점차 분명해지고 있다(Woodley et al., 2012). 특정 지역에 대한 탄소 저장 가치(Campbell, A. et al., 2008; Scharlemann et al., 2010; Vörösmarty et al., 2010; Scharlemann et al., 2014), 식수 제공 가치(Dudley and Stolton, 2003; Harrison et al., 2016; Juffe-Bignoli et al., 2016), 국립공원 휴양 가치(Thapa et al., 2014) 등 개별 생태계 서비스를 평가한 연구가 다수 수행되었다. 그렇지만 현재 생태계서비스가 특별히 중요한 지역에 대한 적절한 공간 자료가 부족하고 연구자와 대상지에 따라 연구 결과가 다양하게 나타나기 때문에(Bertzky et al., 2012; Jonas and Lucas, 2012) 아직 유용한 국제적 수준의 지표는 제시하지 못하고 있다. 다만 보호지역으로부터 얻게 되는 편익에 대한 연구는 활발히 진행되고 있다(Dudley and Stolton, 2003; Duldely et al, 2015; Harrison et al., 2016; Pacha, 2015).

4. 효과적이며 공평한 관리

(Effectively and equitably managed)

보호지역을 효과적으로 관리하고 있는지 평가하는 것은 목표 11의 결정적인 요소이며 보호지역 목표(objectives)를 달성하기 위한 필수 전제조건이다(Juffe-Bignoli et al., 2014). 보호지역이 효과적으로 관리되는 경우에만 생물다양성 보전의 성공적인 도구라고 할 수 있으며 효과적인 관리가 보호지역의 가치를 증진시키고 목표 달성을 보장한다(Bertzky et al., 2012). 보호지역이 생물다양성을 얼마나 잘 유지하고 생태계 서비스를 제공하는가는 보호지역이 얼마나 효과적으로 관리되고 있는지, 주변 개발 맥락에서 보호지역을 얼마나 고려하는지, 얼마나 지역사

회의 지원을 받고 있는지와 밀접하게 관련되어 있다. 보호지역의 효과적인 관리체계에서는 통상 정부기관, 비정부단체(NGO), 민간기업, 지역민 및 지역사회 등 다양한 이해당사자들이 참여하여 생물다양성 보전을 위해 상호 협력을 기울이고 있다. 이러한 참여가 보호지역의 사회적 공평성을 보장할 수 있기 때문에 보호지역의 관리 효과성과 사회적 공평성은 매우 높은 연관 관계를 형성한다. 따라서 효과적인 관리란 관리의 기본요소로서 보호지역에 대한 생태적 접근 뿐 아니라 관련 이해당사자들의 요구(needs)와 권리(rights)를 고려한다는 것을 의미한다.

2004년 생물다양성협약(CBD)은 효과적이고 공평한 보호지역 관리를 위하여 세계자연보전연맹(IUCN)이 제안한 보호지역 실행프로그램(programme of work on protected areas, PoWPA)을 채택하고 생물다양성협약 당사국들에게 2010년까지 보호지역의 30% 이상에 대하여 보호지역 관리효과성 평가(protected areas management effectiveness assessment, PAMEA)¹²⁾를 실시할 것을 요청하였으며(PoWPA 목표 1.4) 제10차 생물다양성협약 당사국총회 결정문 X 31에 의해 2015년까지 보호지역의 60%까지로 상향 조정하였다. 그러나 세계 보호지역 관리효과성 데이터베이스에 따르면, 생물다양성협약 보호지역 실행프로그램(PoWPA)의 보호지역 관리효과성 평가(PAMEA) 목표 60%를 달성한 국가는 17.5%에 불과한 것으로 나타났다(UNEP-WCMC and IUCN, 2016).

보호지역 관리효과성 평가는 두 가지 틀로 구성되어 있는데 첫째, 생물다양성 보전, 생태계 서비스 공급, 인간 생계에 대한 긍정적 결과를 제공하는 등 보호지역이 가치를 유지하고 목표

12) 보호지역 관리효과성 평가는 보호지역 관리 현황에 대한 평가로, 관리를 통해 가치를 보호하는 한편 전략목표(strategy goals)와 목적(objectives)을 얼마나 달성하고 있는지를 평가하는 수단이다(Hockings et al., 2006).

를 달성하는지 여부이다. 즉 생물다양성 보전 측면에서의 관리 효과성에 대한 것이다. 최근에 보호지역이 생물다양성에 어느 정도 긍정적 결과를 보이는데 대한 연구가 증가하고 있다. 최근 한 연구에서 60개의 열대지역 보호지역을 20~30년 동안 조사한 결과를 분석하였는데, 전체적으로 생물다양성 감소 현상을 보였으나 보호활동이 증가한 보호지역에서는 생물다양성 유지에 성공적이었다(Juffe-Bignoli et al., 2014). 또 다른 연구에서도 359곳의 육상 보호지역 내 표본지역이 보호지역 외부와 비교하여 평균적으로 좋은 11%, 개체는 15%가 더 많이 발견된 것으로 보고하였다(Gray et al., 2016). 이 연구들은 보호지역 관리가 생물다양성에 긍정적 영향을 미쳐 광범위한 중을 보전하는데 효과가 있음을 보여준다.

둘째, 보호지역이 관리 행위, 거버넌스, 재정 메커니즘 측면에서 유효한지 여부이다. 즉 사회적 공평성 측면에서 관리 효과성에 대한 것이다. 공평성의 핵심 고려사항은 3가지로 구성되어 있다. 1)분배적 공평성(distributive equity), 2)절차적 공평성(procedural equity), 3)규범적 공평성(contextual equity)이 그것이다. 분배적 공평성은 비용(cost), 편익(benefit), 리스크(risk)에 대한 분배이며, 절차적 공평성은 의사 결정 과정의 참여를 말하고, 규범적 공평성은 의사결정 과정, 자원 및 편익의 접근성과 이해관계자의 지식, 규범, 가치에 대한 존중이다(Juffe-Bignoli et al., 2014; UNEP-WCMC and IUCN, 2016). 세계 보호지역 데이터베이스(WDPA)는 절차적 공평성을 확보할 수 있는 조건을 갖추고 있는지를 알 수 있는 거버넌스 유형(governance type)을 수집한다. 그러나 거버넌스 유형은 공평성 자체에 대한 정보를 제공하지는 않는다. 왜냐하면 공평성은 거버넌스 유형뿐 아니라 거버넌스의 질(quality)에도 관련이 있기 때문이다.

자연자원을 공평하게 관리하는 것이 보전 성과를 더욱 효과적으로 달성할 수 있다는 인식은

점차 늘어나고 있지만 아직 사회적 공평성을 파악하고 평가하는 합의된 방법론은 부재한 실정이다(UNEP-WCMC and IUCN, 2016). 지금까지 대부분의 평가는 주로 생물다양성 측면에서의 관리 효과성에 중점을 두어 왔다. 이러한 불균형을 해소하고 사회적 공평성에 대한 평가 방법론을 개발하기 위해 세계자연보전연맹(IUCN)은 보호지역 거버넌스 평가방법과 보호지역의 사회적 비용·편익 분석방법 등 두 가지 프로젝트를 추진하고 있다(Woodley et al., 2012).

목표 11은 효과적이며 공평한 관리를 강조하고 있다. 전세계 보호지역 시스템을 강화하고 향상시키기 위해 지역공동체를 구성하는 비정부기구, 민간부문과 정부기관 등 다양한 파트너의 보다 많은 참여가 필요하며 이러한 참여는 생물다양성 보전과 사회적 공평성이라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있는 방안이다(Woodley et al., 2012).

5. 생태적 대표성(Ecologically representative)

목표 11은 생태학적 관점에서 보호지역이 생태적으로 대표성을 가져야 한다고 말하고 있다. 대표성(representativeness)이란 어떤 범주의 한 구성원이 그 범주의 전체 상태나 성질을 얼마나 잘 나타내는지를 표현하는 말이다. 보호지역 차원에서 생태적 대표성(ecological representativeness)이란 해당 보호지역이 그것과 유사 또는 동일한 생태적 특성을 가지고 있는 지역을 생태적으로 얼마나 대변하는가와 어느 정도의 전형성을 갖는가라고 할 수 있다. 이는 마치 통계조사에서 모집단을 대표할 수 있는 적절한 표본을 선택해야 하듯이 보호지역이 현존하는 생태계(ecosystem)와 생태적 과정(ecological process)을 적절한 수준에서 선별하여 포함하여야 한다는 것이다.

세계자연보전연맹(IUCN)은 지구보호 보고서 2012(Protected planet report 2012)에서 이러한 생태적 대표성을 평가할 수 있는 지표를 제시하

였다. 육상 생태지역(terrestrial ecoregions)과 해양 생태지역(marine ecoregions)의 보호지역 면적비율이 바로 그것이다. 생태지역(ecoregion)이란 생물종, 자연군집, 환경조건이 지리적으로 독특하게 결합되어 있는 생태계에서 상대적으로 동질성이 있는 지역으로 정의한다(Olson et al., 2001; Jonas and Lucas, 2012). 생태지역은 기후, 지질, 토양이 비슷한 지역으로 이러한 비생물적 요소가 생태계에서 어떤 식물과 동물이 서식할 수 있는지를 결정한다.

지구는 8개의 생물지리학적 육상권역(terrestrial realms), 14개의 생물군계(biomes), 827개의 생태지역(ecoregions)으로 구성되어 있다(Olson et al., 2001). 전 세계 생태지역 중 육상 보호지역 비율이 17% 이상인 곳은 43%이며 보호지역 비율이 절반을 넘는 육상 생태지역이 10%인 반면 육상 보호지역 비율이 1% 미만인 곳도 6%에 이른다(UNEP-WCMC and IUCN, 2016).

해안선에서부터 수심 200m에 이르는 해양수역은 12개 해양권역, 62개 해양구, 232개 해양 생태지역으로 나누어진다. 수심 200m 이상 지역은 생물지리학적 특성에 따라 37개 표영구(pelagic provinces)로 분류한다(Spalding et al., 2012). 2016년 보호지역 면적 평가 결과, 전 세계 해양생태지역 중 보호지역 비율이 10% 이상인 곳은 36%이며 보호지역 비율이 50%가 넘는 곳은 13%, 보호지역 비율이 1% 미만인 곳은 22%이다. 수심 200m 이상 지역의 경우, 보호지역 비율이 10% 이상인 표영구는 불과 8%에 불과하며 보호지역 비율이 50% 이상인 곳은 전혀 나타나지 않았다(UNEP-WCMC and IUCN, 2016).

생태지역(ecoregion)은 전 지구적 차원에서 해당지역의 환경조건을 기반으로 동물군과 식물군의 분포 즉 생물다양성의 분포를 반영하기 때문에, Juffe-Bignoli et al.(2014)은 목표 11의 생태적 대표성이라는 공간적 요소를 결정하기 위한 기준으로 생태지역(ecoregion)을 사용할 것을 권고하고 있다. 하지만 우리나라와 같이 국토 면

적이 작은 나라에서는 생태지역(ecoregion)을 적용하기에는 어려움이 있다. 국내 생태지역에 대한 연구는 Shin and Kim(1996), Kim (2004), Yu and Kim(2015) 등이 있으며 남한 또는 한반도를 대상으로 생태지역을 구분하는 연구를 진행하였다. Shin and Kim(1996)은 남한지역을 5개의 생태지역으로 구분하였으며 Kim (2004)는 한반도를 11개의 생태지역으로, Yu and Kim(2015)는 한반도를 15개로 구분하였다. 또한 북한은 2012년 3월 ‘산림 및 경관복원에 관한 평양 국제 세미나’에서 북한전역을 9개의 생태지역으로 구분한다고 발표하였다(Yu and Kim, 2015). 이렇듯 생태지역은 연구자에 따라 그 수가 다르게 나타났다. 또한 국내에는 아직 합의된 생태지역 분류가 없으며 일반화되기도 못하였다. 따라서 국내의 생태지역에 대한 연구 결과를 적용하기에는 현실적인 어려움이 존재한다.

또 하나의 중요한 쟁점은 생물종들이 현재 보호지역에 의해 얼마나 잘 보호되고 있는가하는 것이다. 즉 보호지역이 생물종에 대한 대표성을 갖는가이다. 2004년 한 연구 결과에 따르면 전 세계 포유류, 조류, 거북 및 양서류의 11,633종 중 12%가 보호지역에서 발견되지 않았다(Rodrigues, et al., 2004). 세계자연보전연맹 적색목록(red list), 생태지역, 생물다양성 중요지역에 분포하는 약 25,000 멸종위기종을 대상으로 이들 중의 보호지역 분포 비율을 평가하였다(Butchart et al., 2012). 평가 결과, 50% 이상의 종들이 보호지역에 의해 충분히 보호되지 못하는 것으로 나타났다. 단지 조류(56%)와 산호류(78%) 중 절반 이상의 종만이 보호지역에 의해 적절히 분포, 보호되고 있었다. 이는 전반적으로 생물종의 분포지역이 보호지역에 의해 충분히 보호를 받고 있지 못하다는 점을 암시한다.

6. 잘 연결된 보호지역(Well-connected systems of protected areas)

보호지역은 보호지역 내부의 서식지 손실과

파편화를 방지하는데 효과적일지라도 보호지역 외부의 토지이용 변화 때문에 고립되는 경향이 있다. 이러한 고립은 생물종의 감소와 유전적 고립을 유발하고 생태계 기능 저하에 위협 요인으로 작용한다. 서식지 파편화(habitat fragmentation)는 생물다양성에 대한 실질적인 위협이다(Bertzky et al., 2012). 그래서 생물다양성 보전 전략 중 하나는 보호지역을 연결하는 것이다. 연결성(connectivity)은 보호지역 간의 연결을 구축하고 유지하며 유전자 교류와 같은 생태학적 과정을 강화하고 수자원 확보와 같은 생태계 기능을 유지하는 핵심적인 보전 전략이 되고 있다. 잘 연결된 보호지역은 서식지를 보호하고 생물종이 경관 사이의 이동을 촉진하여 개체군의 유전적 교환을 가능하게 한다는 것은 많은 연구에서 증명된 사실이다(Juffe-Bignoli et al., 2014). 또한 최근의 많은 연구들은 서식지 연결성이 육상 및 해양 환경에서 생물종 이동 및 분산, 종다양성, 종풍부도에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인하였다(Bertzky et al., 2012). 서식지 연결성은 기후변화로 발생하는 극심한 환경 변화와 기상 이변에 대한 완충 역할을 하기도 한다.

연결성과 관련하여 유럽의 해양보호지역 네트워크, Natura 2000 등 기존 생태네트워크의 연결성 평가(Opermanis et al., 2012), 글로벌 차원에서 서식지 적합성 모델을 기반으로 한 연결성 측정 도구의 개발(Crooks et al., 2011), 서식지 사이의 연결성 측정(Pascual-Hortal and Saura, 2006) 등 연구가 꾸준히 진행되어 왔으며 연결성과 관련된 많은 방법론이 다수 개발되어 왔다. 그러나 아직까지 공식적인 국제적 지표는 존재하지 않는다. 왜냐하면 생물종과 생태계는 다양한 수준의 연결성을 필요로 하기 때문에 단일한 척도로는 이를 반영하기 어렵기 때문이다. 이러한 어려움에도 불구하고 그 동안의 연구 성과를 바탕으로 연결성 보전 활동이 이루어지는 지역을 정의하고 기술하는 지침(Worboys, et al.,

2016)을 개발하는 중에 있다(UNEP-WCMC and IUCN, 2016). 이러한 지침을 활용하면 전 세계의 서로 다른 유형의 각종 연결성 보전 지역(connectivity conservation areas, CCAs)을 일관성 있게 파악하고 이들 지역 사이의 공간 경계를 설정할 수 있을 것이다. 아울러 이 지침은 아이치 생물다양성 목표 11과 관련하여 연결성 보전 이행 상황을 평가하는 밑거름을 제공할 수 있다(UNEP-WCMC and IUCN, 2016).

7. 더 넓은 육상경관과 해상경관과의 통합 (Integrated into the wider landscape and seascape)

목표 11에서 언급한 육상 및 해상 경관과의 통합은 보호지역이 보호지역 외 지역에게 주는 각종 혜택을 충분히 인식하고 주변지역에서 유발된 개발압력의 악영향을 파악하는 동시에 보호지역을 국가 및 지역계획과 통합하여 그 압력을 최소화해야 한다는 것을 의미한다.

보호지역은 원래 생물다양성을 보전하기 위하여 지정되었지만 보호지역 밖에 있는 자연과 사람들에게 각종 혜택을 제공한다. 인간은 보호지역을 통하여 식수 및 식량 공급의 물질적 혜택에서부터 레크리에이션 및 관광활동, 재해 감소, 문화 및 정신적 이익, 건강 등 비물질적 혜택에 이르기까지 다양한 혜택을 받고 있다. 최근의 지구온난화에 있어서도 보호지역은 기후변화 완화 및 적응에 크게 기여하고 있다. 예를 들면, 탄소배출량을 줄이기 위한 열대우림 보호지역의 산림전용 및 황폐화를 억제하는 것은 주요한 기후변화 완화 방안이며 생물종의 이동을 원활히 하기 위해 보호지역의 연결성을 강화하는 것은 적절한 기후변화 적응 방안 중의 하나이다.

그러나 이러한 보호지역의 각종 혜택에도 불구하고 주변의 개발 압력에 보호지역이 노출되어 그 혜택이 반감되거나 보호지역의 미래를 위협하는 상황이 벌어지고 있다. 보호지역 주변지

역의 농지전용, 도시확장, 외래종의 침입 등으로 인한 서식지의 손실과 감소 현상은 멸종위기종을 포함한 모든 생물종의 생존을 위협하고 있는 실정이다. 1990년부터 2010년까지 육상 보호지역 주변에서 발생하는 인구밀도 증가, 토지변형, 전력시설 등의 개발압력으로 세계자연보전연맹(IUCN) 보호지역 분류체계 중 I b(야생원시지역)는 감소하는 반면 I a(엄정자연보호지역), IV(중 및 서식지관리지역), 미분류 보호지역이 증가하였다(Juffe-Bignoli et al., 2014). 특히 아시아지역에서 급등세를 보였다.

생물다양성협약은 2011~2020 생물다양성 전략계획을 바탕으로 당사국들에게 국가 생물다양성 전략 및 실천계획(NBSAPs)을 수립할 것을 요청하였다. 또한 국가 생물다양성 전략 및 실천계획(NBSAPs)은 생물다양성 계획뿐 아니라 생물다양성을 다른 분야와 통합하는 방법에 대해서도 다루도록 요구하였다. 2014년 생물다양성 당사국의 92%가 국가 생물다양성 전략 및 실천계획(NBSAPs)을 수립하였다. 최근 생물다양성협약에 수정, 제출된 27개 국가 생물다양성 전략 및 실천계획(NBSAPs) 중 21개는 국가 생물다양성 지표를 개발하였지만 오직 8개만이 아이치 목표와 연계성을 갖고 있다(Juffe-Bignoli et al., 2014). 더욱이 목표 11에 대해 전혀 고려도 하지도 않았다. 현재 국가 생물다양성 전략 및 실천계획(NBSAPs)이 국가계획에 보호지역을 어느 정도 통합하였는지에 대한 국제적 차원의 연구는 발견할 수가 없다(Juffe-Bignoli et al., 2014).

8. 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단

(Other effective area-based conservation measures)

기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)¹³⁾

13) 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)이란 보호지역으로 인정되지 않았지만 관련 생태계 서비스, 문화적 가치, 영적 가치와 함께 생물다양성에 대한 효과적이며 지속적인 현지 내 보전(in-situ

이라는 용어는 아이치 생물다양성 목표(Aichi Target 11)에서 처음으로 등장하였다. 2012년 9월 우리나라 제주도에서 개최된 제5차 세계자연보전총회(World Conservation Congress, WCC)에서 세계자연보전연맹(IUCN) 위원회 및 회원들에게 생물다양성협약 결정문(CBD Decision) X/2를 지원하기 위해 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)에 대한 기준 개발을 요청하였다(Jonas et al., 2014). 이에 세계자연보전연맹(IUCN)은 2012년 10월 인도 하이데라바드에서 제11차 생물다양성협약 당사국총회가 개최되기 전에 제출된 정책 방침서(position paper)에서 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)에 대한 기초적인 의견만을 피력하였다. 세계자연보전연맹(IUCN)이 목표 11에 기여하는 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)은 보호지역과 생물다양성을 보전하는 데 있어 효과적인지를 우선적으로 평가하여야 한다고 언급하였다(IUCN, 2012).

이후 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)에 대한 국제적인 공감대를 형성할 수 있는 지침의 필요성이 지속적으로 제기되어 왔다. 그러나 아이치 생물다양성 목표가 채택된 이후 4년 간 당사국 이해당사자들에게 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)을 어떻게 구성해야 하는지, 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)을 어떻게 인식하고 지원하는 것이 최선의 방법인지에 대한 기준이나 지침은 전혀 제시되지 않았다(Jonas et al., 2014).

2014년 제6차 세계공원총회(WPC) 전담 회의와 2015년 세계보호지역위원회(WCPA) 운영위원회 회의가 있는 후에야 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)의 기준 개발을 위한 전담반(task force)이 설립되었다. 이 전담반(TF)은 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)의 논의와 정보 교환을 위한 포럼 역할과 함께 기

conservation)을 제공하면서 장기간에 걸쳐 관리되는 지리적으로 한정된 공간이다(WCPA, 2017).

타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)에 대한 기준을 개발하는 역할을 부여받았다. 전담반(TF)의 활동 범위는 첫째, 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)에 대해 현재까지 진행된 내용을 정리하고, 둘째, 잠재적 기준에 대한 평가를 통하여 완성도 높은 기준을 개발하며, 셋째, 연관성 있는 사례를 연구하고 전문가 회의 등에서 논의되고 합의된 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)에 관한 정보지(information paper)를 제작, 배포하는 것이다. 전담반(TF)은 2015년 12월 토론회자료집을 제작, 배포하였다. 이후 영국 캠브리지, 독일 빌름, 캐나다 밴쿠버에서 3차례의 전문가 회의를 개최하여 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)의 정의, 고려요소, 선별방안 등을 논의하고 지침의 초안(draft)을 마련하였다. 또한 생물다양성협약 과학·기술·자문 보조기구(CBD SBSTTA) 20(2016년 4월), 세계자연보전총회(2016년 9월), 생물다양성협약 당사국총회(2016년 12월)에서 진척 상황 및 초기 연구 결과를 발표하였다. 향후 일정은 지침 초안에 대한 현장 검증 및 의견수렴의 과정을 거쳐 2018년 제23차 생물다양성협약 당사국총회에서 승인을 받은 후, 최종 지침을 발간할 예정이다.

다음 <Table 1>은 아이치 생물다양성 목표 11을 문구별로 이론 고찰한 내용을 요약한 것이다.

IV. 결 론

본 연구는 보호지역에 대한 국제사회의 요구에 부합하고 생물다양성 보전을 위해 아이치 생물다양성 목표 11에 대한 이론적 고찰과 구체적인 의미 파악을 통해, 향후 국가 보호지역의 양적·질적 성과 진단을 위한 기초 자료를 제공하고자 수행하였다.

목표 11은 당사국이 보호지역에 대해서 달성하여야 할 구체적인 내용을 담고 있다. 우선 시·공간적 목표를 정확히 명시하고 있다. 시간

적 목표 즉 목표 달성의 타임 스케줄인 목표연도는 2020년이며 공간적 목표는 양적 확대 목표와 질적 향상 목표로 구분한다. 양적 확대 목표는 보호지역의 공간적 대상 범위를 육상지역과 해상지역으로 구분하여 각각의 목표 수치를 제시하고 있다. 질적 향상 목표는 보전대상과 보호지역이 보전측면에서 질적으로 담보해야 하는 5가지 고려 요소를 포함한다.

둘째, 생물다양성과 생태계 서비스 유지를 위한 보전 대상과 보전 고려 요소를 명문화하고 있다. 이는 질적 향상 목표이자 보호지역이 갖추어야 할 질적 요소들(qualitative factors)이다. 보전수단인 보호지역 또는 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)의 지정 또는 발굴 과정에서 평가 지표로 활용이 가능하며 지정 또는 발굴 이후 해당지역이 생물다양성과 생태계 서비스 증진에 효과적으로 기여하는지와 제대로 관리가 되는지를 평가할 수 있는 기준으로 이용할 수 있다.

셋째, 보호지역의 확대 및 향상에 활용할 수 있는 보전 수단을 제시하고 있다. 보호지역과 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)의 2트랙을 보전 수단으로 활용하여 통합 시스템을 구축할 것을 제안하고 있다. 국내에서도 기타 효과적인 지역 기반 보전 수단(OECMs)을 발굴하여 국가 통합 보호지역 시스템 구축한다면 국가 보호지역의 양적 확대에 크게 기여할 수 있을 것이다.

본 연구는 아이치 생물다양성 목표 11의 구체적인 의미를 제시하는 기초자료로 보호지역을 대상으로 국제적 목표 수준으로 끌어올리기 위한 정책적 대안을 만들고 실행하는데 매우 중요한 정보를 제공한다. 특히 국내 최초로 보호지역의 질적 향상 목표를 구체적으로 제시한 점에 있어서 큰 의의가 있다. 본 연구를 보호지역에 대한 양적 및 질적 평가 방법 연구와 연계한다면 보호지역 양적 확대 목표와 질적 향상 목표 실현에 크게 기여할 수 있으리라 판단된다. 향

Table 1. Interpretations of Aichi Biodiversity Target 11

Division		Keyword	Details	
temporal goal	target year	·2020	·Interim targets designed to be achieved by 2020	
spatial goals	quantitative expansion goals	·at least 17% of terrestrial and inland water areas ·at least 10% of coastal and marine areas	·Figures negotiated in an international convention ·Interim targets on a global scale and not scientifically defined endpoints ·Present new target figures after 2020	
	target areas for conservation	·areas of particular importance for biodiversity and ecosystem services	·Internationally important areas for biodiversity - Formal indicators : protected area coverage of Key Biodiversity Areas(KBAs) ·Internationally important areas for ecosystem services - No global indicators available	
		·effectively managed	·Management effectiveness in terms of biodiversity conservation ·Formal indicators: implementation status of Protected areas management effectiveness assessment(PAME)	
	qualitative improvement goals	conservation considerations	·equitably managed	·Management effectiveness in terms of social equity - Distributive equity - Procedural equity - Contextual equity ·Formal indicators: governance type of protected areas
			·ecologically representative	·Selectively including existing ecosystem and ecological processes at an appropriate level ·Formal indicators: Percentage of terrestrial and marine ecoregions and pelagic provinces covered by protected areas ·Biodiversity representativeness can be measured by the proportion of species' distribution covered by protected areas
			·well-connected	·Connecting protected areas ·Avoiding fragmentation and isolation
	conservation measures(2 track)		·integrated into the wilder landscape and seascape	·Recognizing benefits from protected areas ·Identify adverse effects of development pressure from adjoining areas ·Embedded into national and regional planning ·Formal indicators: establishment status of NBSAPs
·protected areas ·other effective area-based conservation measures			·Integrated protected area system ·Implementing diverse conservation measures ·Discussing OECMs guidelines	

후 본 연구에서 수행한 목표 11의 이론적 고찰 결과를 바탕으로 보호지역의 양적, 질적 평가체계를 개발하고 이를 적용하는 연구가 필요하다.

References

- Bertzky B. · C. Corrigan · J. Kemsey · S. Kenney · C. Ravilious · C. Besancon and N. Burgess. 2012. Protected Planet Report 2012: Tracking progress towards global targets for protected areas. IUCN: Gland, Switzerland and UNEP-WCMC: Cambridge, UK. p.25.
- Butchart, S. H. · J. P. Scharlemann · M. I. Evans · S. Quader · S. Arico · J. Arinaitwe and T. M. Boucher. 2012. Protecting important sites for biodiversity contributes to meeting global conservation targets. *PloS one* 7(3): e32529.
- Campbell, A. · L. Miles · I. Lysenko · A. Hughes and H. Gibbs. 2008. Carbon storage in protected areas: Technical report. UNEP-WCMC: Cambridge, UK.
- CBD Secretariat. 2009. Azores scientific criteria and guidance for identifying ecologically or biologically significant marine areas and designing representative networks of marine protected areas in open ocean waters and deep sea habitats. Quebec, Canada. p.10.
- CBD. 2010. COP 10 Decision X/2: Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020.
- Cho YH and Lee YK. 2010. A Study on Surveying and Improving Management of Protected Areas in Korea. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 38(1): 64-73. (in Korean with English summary)
- Chun JK. 2005. A Study of Alteration of Management Model upon Protected Areas in Korea. Research report to Korea Legislation Research Institute. (in Korean with English summary)
- Crooks, K. · C. L. Burdett · D. M. Theobald · C. Rondinini and L. Boitani. 2011. Global patterns of fragmentation and connectivity of mammalian carnivore habitat, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366(1578): 2642-2651.
- Dudley N, and S. Stolton. 2003. *Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water*. World Bank Publications.
- Dudley N. · D. Allen and K. Campbell. 2015. *Natural Solutions: Protected areas are vital for human health and well-being*. The Natural Solutions Series.
- Gray, C. L. · S. L. L. Hill · T. Newbold · L. N. Hudson · L. Borger · S. Contu · A. J. Hoskins · S. Ferrier · A. Purvis and J. P. W. Scharlemann. 2016. Local biodiversity is higher inside than outside terrestrial protected areas worldwide. *Nat Commun* 7: 12306.
- Harrison I. J. · P. A. Green · T. A. Farrell · D. Juffe-Bignoli · L. Sánz and C. J. Vörösmarty. 2016. Protected areas and freshwater provisioning: a global assessment of freshwater provision, threats and management strategies to support human water security. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 26(S1): 103-120.
- Heo HY · Park SY · Jung YS · Cho DG · Shim YJ and Ryu YJ. 2016. A Study on the Expansion Plan for the Protected Areas by Discovering Protected Area Candidates. *Proceedings of the Autumn season symposium on Korean Society of Environment and Ecology* 2016(2): 52-53. (in Korean)
- Hockings, M. · S. Stolton · F. Leverington · N. Dudley and J. Courrau. 2006. Evaluating effectiveness: A framework for assessing

- management effectiveness of protected areas(2nd ed.). IUCN.
- IUCN. 2012. Position Paper on Protected areas, Agenda Item 13.4. Submitted to the eleventh meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity.
- IUCN. 2016. A Global Standard for the identification of key biodiversity areas, Version 1.0. First edition, Gland, Switzerland: IUCN. p.9.
- Jonas, H. and S. Lucas. 2012. Legal preparedness for achieving the Aichi Biodiversity Targets, IDLO: Rome, Italy. pp.5-8.
- Jonas, H. D. · V. Barbuto · H. C. Jonas · A. Kothari and F. Nelson. 2014. New steps of change: Looking beyond protected areas to consider other effective area-based conservation measures. *Parks* 20(2): 111-128.
- Juffe-Bignoli, D. · N. D. Burgess · H. Bingham · E. M. S. Belle · M. G. De Lima · M. Deguignet · B. Bertzky · A. N. Milam · J. Martinez-Lopez · E. Lewis · A. Eassom · S. Wicander · J. Geldmann · A. Van Soesbergen · A. P. Arnell · B. O'Connor · S. Park · Y. N. Shi · F. S. Danks · B. MacSharry and N. Kingston. 2014. Protected Planet Report 2014. UNEP-WCMC: Cambridge, UK.
- Juffe-Bignoli D. · I. Harrison · S.H.M. Butchart · R. Flitcroft · V. Hermoso · H. Jonas and J. Dalton. 2016. Achieving Aichi biodiversity target 11 to improve the performance of protected areas and conserve freshwater biodiversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 26(S1): 133-151.
- Kil SH · Lee DK · Sung HC · Lee GG · Kim HG · Koo MH and Mo YW. 2014. Application of IUCN Category Regarding the Designation of Overlapping Protected Areas. *Journal of Environmental Impact Assessment* 23(2): 157-167. (in Korean with English summary)
- Kim WJ. 2004. Ecoregion classification in Korea based on analysis of geospatial variables. Ph.D. Dissertation, Seoul National University, Seoul, Korea. (in Korean with English summary)
- Kim MS · Choi YK · Chun DY · Park JE and Suh TM. 2007. Category Classification and Systematic Management of Protected Areas for Effective Territorial Resources Management. Research report to Korea Research Institute for Human Settlements. (in Korean with English summary)
- Korea National Park Service(KNPS) and NEXUS Environmental Design Centre (NEXUS). 2015. A Study on the Expansion Roadmap for the Protected Areas to implement CBD recommendations. Research report to Ministry of Environment. (in Korean)
- Lee SJ · Lee HW · Kim CK, Hong HJ · Kim SY · Kang KR and Kim BH. 2015. Strategy and Measures to Enlarge the Protected Area in Korea. Research report to Korea Environment Institute. (in Korean with English summary)
- Olson, D. M. · E. Dinerstein · E. D. Wikramanayake · N. D. Burgess · G. V. N. Powell · E. C. Underwood and C. J. Loucks. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience* 51(11): 933-938.

- Opermanis, O. · B. MacSharrya · A. Auninsb and Z. Sipkova. 2012. Connectedness and connectivity of the Natura 2000 network of protected areas across country borders in the European Union. *Biological Conservation* 153: 227-238.
- Pacha, M. J. 2015. Ecosystem services valuation as a decision-making tool: Conceptual bases and lessons learned in Amazon region. Internet.
- Park YH · Jeon SW · EUM JH · Hong HJ · Choi HA and Byun BS. 2012. Sustainable use and management of protected areas : site-based approaches considering ecological and socio-economic factors. Research report to Korea Environment Institute. (in Korean with English summary)
- Pascual-Hortal, L. and S. Saura. 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landscape Ecology* 21(7): 959-967.
- Rodrigues, A. S. · S. J. Andelman · M. I. Bakarr · L. Boitani · T. M. Brooks · R. M. Cowling and J.S. Long. 2004. Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity. *Nature* 428(6983): 640-643.
- Ryu KS · Choi JY and Shin HT. 2011. Management Effectiveness Evaluation(MEE) in Protected Areas for Forest Genetic Resources. *Journal of forest science* 27(3): 205-210. (in Korean with English summary)
- Scharlemann, J. P. · V. Kapos · A. Campbell · I. Lysenko · N. D. Burgess · M. C. Hansen and L. Miles. 2010. Securing tropical forest carbon: the contribution of protected areas to REDD. *Oryx* 44(3): 352-357.
- Scharlemann, J.P. · E.V. Tanner · R. Hiederer and V. Kapos. 2014. Global soil carbon: understanding and managing the largest terrestrial carbon pool. *Carbon Management* 5(1): 81-91.
- Shin JH and Kim CM. 1996. Ecosystem classification in Korea (I) : classification of ecoregion. *KFRI Journal of forest science* 54: 188-189. (in Korea)
- Spalding M. D. · V. N. Agostini · J. Rice and S. M. Grant. 2012. Pelagic provinces of the world: a biogeographic classification of the world's surface pelagic waters. *Ocean and Coastal Management* 60: 19-30.
- Sung JW. 2017. Assessment of Protected Areas in Korea Applied by the Key Biodiversity Areas(KBAs). Ph. D. Dissertation, Yeungnam University, Gyeong-San, Korea. (in Korean with English summary)
- Sung HC · Hwang SY · Chae MO and Park ES. 2010. Basic Study on Criteria for Setting Natural Conservation Area. *J. Korean Env. Res. Tech.* 13(6): 1-12. (in Korean with English summary)
- Thapa, I. et al. 2014. Using information on ecosystem services in Nepal to inform biodiversity conservation and local to national decision making. *Oryx* 1: 1-9.
- UNEP-WCMC and IUCN. 2016. Protected Planet Report 2016. UNEP-WCMC: Cambridge, UK. and IUCN: Gland, Switzerland. p.7,30, 40.
- Vörösmarty, C. J. · P. B. McIntyre · M. O. Gessner · D. Dudgeon · A. Prusevich · P. Green and P.M. Davies. 2010. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* 467(7315): 555.

- Woodley, S. · B. Bertzky · N. Crawhall · N. Dudley · J. M. Londoño · K. MacKinnon · K. Redford and T. Sandwith. 2012. Meeting Aichi Target 11 : What does success look like for protected area system? *Parks* 18: 23-36.
- Worboys, G. L. · R. Ament · J. C. Day · B. Lausche · H. Locke · M. McClure · C.H. Peterson · J. Pittock · G. Tabor and S. Woodley. 2016. Advanced Draft, Connectivity Conservation Area Guidelines. IUCN, 28 Rue Mauverney, Gland, Switzerland.
- World Commission on Protected Areas(WCPA). 2017. Guidelines for recognizing and reporting other effective area-based conservation measures(draft). Gland, Switzerland.
- land.
- Yu JS and Kim KM. 2015. Ecoregional Characteristics of Korea for Application on Forest Landscape Restoration in North. *J. Korean Env. Res. Tech.* 18(6): 61-71. (in Korean with English summary)
- <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%95%85>
- <https://www.biodiversitya-z.org/content/centres-of-plant-diversity-cpd>
- <https://www.birdlife.org/worldwide/programmes/sites-habitats-ibas-and-kbas>
- <https://www.cepf.net>
- <https://www.marinemammalhabitat.org>
- <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=980223&cid=42456&categoryId=42456>