

연구논문

생태계 보호지역의 합리적 지정을 위한 평가방법의 개발과 적용방안

박용하 · 이현우 · 김기경* · 이관규** · 최재용*** · 허수진**** · 서경원****
한국환경정책 평가연구원, 국립생물자원관*, 강원대학교**, 충남대학교***, 고려대학교****
(2008년 3월 10일 접수, 2008년 5월 20일 승인)

Development of Designation Criteria for Ecological Protected Areas and its Application Methodology

Yong-Ha Park · Hyun-Woo Lee · Ki-Gyoung Kim* · Gwan-Gyu Lee** ·
Jae-Yong Choi*** · Soo-Jin Heo**** · Gyoung-Won Seo****

Korea Environment Institute, National Institute of Biological Resource*, Kangwon National University**
Chungnam National University***, Korea University****

(Manuscript received 10 March 2008; accepted 20 May 2008)

Abstract

Attempts to develop designation criteria for ecological protected areas were made for rational and scientific designation and management of 'ecosystem and landscape conservation areas', 'wetland protection areas', 'special islands protection areas', and 'wildlife protected areas' which have been designated and managed by the Ministry of Environment. Through analysis of the requisites and criteria of IUCN, UNESCO, Natura 2000, the Ramsar convention, the United States, the United Kingdom, Japan, and Germany as well as various academic researches, evaluation items of the protected areas were classified into naturalness, biodiversity, ecosystem, and scientific values. These classification titles are reflection of Korean laws concerning the 4 protected areas described above. Of these items 'naturalness' is composed of 3 factors of wilderness, geomorphology and landscape, and vegetation. 'Biodiversity' is composed of the 5 factors of species diversity, endangered species, rare species, indigenous biological resources, and habitat of wetland wild animals. 'Ecosystem' is composed of 5 factors of typicalness, diversity, rarity, restoration ability, and degree of interference. All factors are scored using a 3 point scale of high, middle, or low and are then transformed into the numerical index for designating and zoning purposes. Conclusively, it is expected that the developed methodology will be highly applicable with field verifications.

Key words : protected areas, evaluation factor, designation index, designation criteria

1. 서론

우리나라에서 그간 지정되어 온 보호지역의 지정 역사를 고려할 때, 자연생태적인 특성 뿐 아니라, 주요한 사회·경제적인 요소 및 생물다양성의 요소 등이 보호지역의 지정과정에 반영되어 있다. 예를 들면, 습지보호지역의 경우, 습지보전법 제8조(습지지역의 지정 등) 제1항에서 환경부장관 또는 해양수산부 장관으로 하여금 특별히 보전할 가치가 있는 지역을 습지보호지역으로 지정하고 그 주변지역을 습지주변관리지역으로 지정 관리하고 있다. 그리고 동법 제8조 제2항에서는 습지보호지역 중 습지의 훼손이 심화되었거나 우려가 있는 지역과 생태계의 보전상태가 불량한 지역 중에서 인위적인 관리 등을 통하여 개선할 가치가 있는 지역을 습지개선지역으로 지정토록 하고 있다. 즉, 습지보호지역을 지정하기 위해서는 습지의 자연성, 희귀성 등 습지의 생태적인 요인 뿐 아니라, 습지가 위치하고 있는 지역의 사람의 간섭, 인위적인 개연성에 의한 습지의 보호 및 훼손문제 등을 포괄적으로 고려해야 한다. 이러한 지정요소의 반영은, 2006년 1월에 생태·경관보전지역으로 지정된 왕피천 유역, 최근 습지보호지역으로 지정·고시된 한강하구 등의 지정단계에서 나타나고 있다(박용하 등, 2006; 박용하 등, 2007; 환경부, 2005).

보호지역을 지정함에 있어 과학적이고 체계적인 지정기준이 미흡하다는 점이 지적되고 있다. 예를 들면, 기존 생태·경관보전지역의 경우, 지정기준 및 목적이 불분명한 경우가 많았고 지정면적, 위치 및 행위제한에 대한 과학적 근거가 미흡하다는 것이다. 보호지역을 지정하기 위해서는 보호지역을 지정하고자 하는 목적이 명확해야 하고, 보호지역에서의 보호대상 생물군들에 대한 최소생존개체군(minimum viable population)의 규모와 최소역동면적(minimum dynamic area), 생물 분류군의 위협정도(level of threat), 희귀성(rarity), 대표성(typicalness), 취약성(fragility), 고유성(endemicity), 서식처의 특성(habitat attributes), 종의 특성(species attributes) 등, 그리고 이들 요

소들을 고려한 완충지역의(면적)크기 등에 대한 과학적인 기초 자료가 제공되어야 한다(Diamond, 1975; Ranney 등, 1981). 그간 보호지역의 지정단계에서는 이와 같은 과학적인 자료가 충분하게 제공되지 않은 것이다. 이러한 보호지역 지정기준의 과학적 근거 미흡은 보호지역을 지정하였으나, 보호지역의 관리, 사후평가에 실질적으로 활용할 수 있는 야생동·식물의 서식적합성 모형 등 구체적인 실제적인 기반지식(야생동물의 행동권, 먹이자원, 번식, 은신처 등)의 미흡으로 연결되고 있는 것이다(박용하 등, 2006).

왕피천과 한강하구 습지 등의 보호지역 지정시 논의되는 경제사회적인 요소 및 생물다양성의 요소 등에는 합리적인 기준과 구체적 적용방안을 통한 사고의 틀이 개발되어 있지 않고 범조항 또는 생태계조사자의 경험에 주로 근거하고 있다. 왕피천의 경우, 2002년 7월~동년 10월간 정밀생태조사가 이루어졌으나, 정밀생태조사 결과가 지정범위 설정에 합리적으로 반영되었기보다는 정성적으로 반영되었다. 이러한 지정범위는 관계기관 및 전문가협의(2003년 5월), 관련지자체와의 협의(2003년 9월), 주민설명회 및 간담회(2003년 12월, 2005년 5월), 관련부처의 협의(2004년 2월-12월) 및 조정(2004년 5월) 등의 과정을 거쳐 결정된 것이다. 그 배경에는 지정되는 보호지역이 갖는 경제·사회적인 요소가 큰 작용하고 있음에도 불구하고, 보호지역의 위협요소, 경제적 이익, 심미적 가치, 안전성 등 사회·경제적인 요소와 생물다양성의 요소 등을 합리적으로 반영하기 위한 연구가 부족하였기 때문이다. 또한 보호지역을 지정함에 있어 보호지역의 요소들에 대한 정확한 이해와 적용방식이 설명되지 않으면, 그 보호지역의 지정에 있어 합리성을 유지하기 어려울 뿐 아니라 보호지역의 지정 당위성이 왜곡될 수 있다(김성일 등, 2006).

보호지역의 요소항목에 대한 용어의 정의 및 요소항목별 적용방법이 명확해야 하며, 지정기준 항목별로 필요로 하는 내용과 방법 등이 구체적으로 제시되어 있어야 한다. 그러나 우리나라 보호지역

의 지정기준을 볼 때, 지정요소 및 각 요소의 적용방법 등을 명확하게 제시하기 위한 과학적인 기초 자료가 취약하여, 새로운 보호지역을 지정하고, 보호구역의 경계를 합리적으로 설정하는데 어려움이 있었다(환경부, 2005). 이에 본 연구에서는 생태계와 경관 등이 우수한 지역의 보호지역 지정 시 적용할 수 있는 생태환경요소들의 객관화된 보호지역의 지정을 위한 합리적인 지정기준을 마련하고자 하였다.

II. 연구내용 및 방법

본 연구는 보호지역의 지정기준을 합리적으로 제시하는데 초점을 두고 있다. 보호지역의 합리적 지정기준이라 함은 주요 지정요소를 도출하고 이들 요소들이 객관적이고 과학적으로 반영된 기준이다. 본 연구의 분석대상 보호지역의 공간적 범위는 환경부가 지정, 관리하고 있는 생태·경관보전지역, 습지보호지역, 특정도서, 야생동 식물특별보호구역, 야생동 식물보호구역이다. 환경부와 지방자치단체가 관리하고 있는 국립공원, 도·군립공원은 연구의 공간적 범위에 포함되지 않는다.

본 연구는 국내외 보호지역의 지정기준에 관한 사례검토 및 분석을 통해 이루어졌다. 검토대상은 IUCN(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), Natura 2000, 람사르 협약 등 국제기구 및 국제협약 등에서 제공하는 보호지역의 지정요소 및 기준이다(IUCN, 1994; Natura 2000, 2008; Ramsar Convention, 2007; UNESCO, 1996; UNESCO, 2007; World Heritage Centre, 2005). 그리고 미국, 영국, 일본, 독일)등의 선진외국(USDI NPS, 2007; UK DEFRA, 2007; UK Nature Conservancy Council, 1989; 일본 환경성, 2006; German FANC, 2007)과 국내의 보호지역 지정 기준, 그리고 국내외 학술논문 등에서 나타나고 있는 지정기준을 대상으로 하였다(구본학과 김귀곤, 2001; 남

정호 등, 2004; 신현탁, 2000; 해양수산부, 2005; Freeman, 1999; Ohio EPA, 2001; Ratcliffe, 1977; Ronald, 1996; Salm 등, 2000; Usher, 1980).

III. 보호지역의 지정에 관한 국제협약기관 및 선진외국, 그리고 국내외 관련 자료의 시사점

보호지역의 지정 및 평가기준에 대한 연구는 1960년 후반부터 시작되면서 1970년대 초부터 보호지역의 주요요소를 찾아내고, 이 요소들을 보호지역의 지정단계에서 고려하는 시도가 있었다(Ratcliffe, 1977). 1980년대에는 1970년대의 연구 결과를 토대로 새로운 평가기준들이 검토되는 시기 이었다(Disney, 1986; Usher, 1986). 1990년대에 들어오면서 평가요소들은 3-4개로 축소되는 경향을 보이며, 이들 요소들에 대해 주관적으로 적용하였던 것을 객관적이고 정량적인 차원에서 적용하는 시도가 이루어지기 시작하였다(Primack 1998; Freitag and Van Jaarsves, 1997). 1990년 이후 우리나라에서도 습지보호지역을 지정하기 위한 주요요소들의 도출이 시도되었으며, 보호대상생물종의 보호수준을 객관화하고, 이를 통해 보호지역의 범위를 제시하는 연구가 시도되었다. 더욱이 최근에는 해양 보호지역의 지정시 고려되어야 할 생태·환경적 요소와 사회·경제적 요소에 대한 연구와 이들 요소를 정량화한 연구가 나타나기 시작하였다(남정호 등, 2004; 신현탁, 2000; 해양수산부, 2005). 보호지역의 지정기준에 관한 국내외 연구자료, IUCN 등 여러 국제기구 및 외국의 보호지역 자료의 분석은 박용하 등(2007)에 제시되어 있으며, 우리나라에서 보호지역의 지정기준을 객관화하기 위한 작업을 수행함에 있어 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있었다.

첫째, 선진 외국 및 IUCN 등 국제기구에서 제시하고 있는 보호지역의 지정을 위한 기준에는 지역의 생태환경학적 특성을 포함하고 있다. 대상지역의 생태환경학적인 특성으로는 생태계의 자연성(naturalness), 원시성(wilderness), 생물 지리학

적 분포 특성(biogeographical criteria), 생물 및 유전적 다양성(biodiversity and genetic diversity), 생물종의 희귀성(rarity) 등이다. 이들 요소 중에서 우리나라의 보호지역 지정과정에 적용 가능한 지정요소는 다양하며, 생물 및 유전적 다양성의 보전, 환경서비스의 유지, 고유의 자연자산 등을 고려할 수 있을 것이다(IUCN, 1994; Ratcliffe, 1977; Ronald, 1996; Salm 등, 2000; Usher, 1980).

둘째, 보호지역의 경제사회적인 요소는 보호지역의 지정과 관리계획 수립에 중대한 영향을 미치고 있다. 경제사회적인 특성으로는 대상지역의 훼손 정도(degree of ecological damage), 경제적 중요성(economic importance), 보호지역의 환경서비스, 사회적 중요성(social importance), 과학적 중요성(scientific importance), 국제적 또는 국가적인 중요성(international or national importance), 실행 가능성(practicality or feasibility), 대체가능성(duality or replication) 등을 포함하고 있다. 이들 요소 중에서 우리나라의 보호지역 지정과정에 적용되어 있거나 향후 적용 가능한 지정요소는 다양하며, 생물 및 유전유산의 보전, 관광 및 여가활동, 자연자원의 지속가능한 이용, 생물자원 이용문화 및 이에 관련된 지역주민의 전통유지 등을 고려할 수 있을 것이다(IUCN, 1994; Ratcliffe, 1977; Ronald, 1996; Salm 등, 2000; Usher, 1980). 이러한 보호지역의 지정기준에 관한 특성은 미국, 영국, 일본, 독일의 지정요소와 기준에도 나타나고 있으며, 국제기구인 IUCN, UNESCO의 생물권보전지역과 세계유산지역, Natura 2000, 람사르습지의 지정요소와 기준에 나타나고 있다(일본 환경성, 2006; USDI-NPS, 2007; UK DEFRA, 2007; German FANC, 2007).

셋째, 람사르협약의 습지지정기준을 제외하고는 구체적이고 객관화된 보호지역의 지정기준을 보기 어렵다. 예를 들면, 람사르협약의 일부 습지지정기준(Group B의 Criterion 6)에는 특정 생물의 종 또는 아종의 개체군의 1%가 유지되는 습지 또는 Criterion 9에는 특정 습지에 서식하는 조류를 제외한 동물종 또는 아종의 개체군의 1%가 유지되는 습지로 규정하

고 있다. 그 밖에 IUCN, UNESCO, Natura 2000, 미국, 영국, 일본, 독일의 경우에도 면적, 생물다양성의 정도, 생태계의 우수성 등의 생태환경학적인 요소 및 경제사회적인 요소 등을 객관화된 지정기준은 찾기 어렵다. 이는 이러한 지정요소를 수치(객관화)로 반영하는 데 따른 나타날 수 있는 각 보호지역의 생태환경요소 및 경제사회적인 요소간의 비중을 파악하여 이에 대한 가중치를 마련하고, 각 요소를 지정기준에 반영하는 것이 쉽지 않기 때문이다(박용하 등, 2006; Ramsar Convention, 2007).

또한 보호지역의 종류에 따라 보호지역의 지정요소를 객관화 하는 의미가 없기 때문일 수도 있다. 예를 들면, 우리나라 야생동·식물(특별)보호구역의 지정은 어떠한 지역에 존재하는 멸종위기야생동식물의 유무가 가장 중요한 요소로 결정되기 때문이다. 어떠한 지역에서 멸종위기야생동식물의 유무가 보호지역을 지정하는 결정적인 요소일 경우, 다른 지정 요소들의 가치는 미미하게 된다. 이러한 경우에 멸종위기야생동식물의 존재를 보호하기 위한 서식지의 지정에 멸종위기야생동식물의 존재와의 다른 지정 요소들을 객관화하여 보호지역의 지정에 반영하는 것이 보호지역의 지정에 도움이 되지 않기 때문이다(박용하 등, 2006).

넷째, 보호지역의 지정기준을 객관화하기 위한 다양한 연구가 그간 국내외에서 추진되었음을 볼 수 있었다. 국외에서는 1960년말 이후 다양한 연구가 추진되었으며, Ratcliffe(1977), Usher(1980), Freeman(1999), Ronald(1996), Salm 등(2000), US EPA(2004) 등이 대표적인 연구라 할 수 있다. 국내에서는 1990년 이후 보호지역의 지정에 관한 다수 연구가 추진되었다. 예를 들면, 구본학과 김귀곤(2001), 신현탁(2000), 남정호 등(2004), 해양수산부(2005) 등이 있다. 이러한 국내 연구들은 우리나라 보호지역의 객관화 연구에 많은 도움 자료로 사용되었다. 특히, Salm 등(2000)이 제안하고 있는 보호지역의 다양한 지정요소 및 남정호 등(2004, 2005)이 해양보호지역의 지정기준을 계량화하여 보호지역에 적용한 한 사례는 생태·경관보전지역,

습지보호지역, 특정도서 지역의 지정기준을 객관화함에 실질적인 가능성을 제공하고 있다.

IV. 생태환경요소들의 객관화된 보호 지역 지정기준 설정 방안

1. 보호지역 지정기준의 적용 부문 및 단계

생태계가 우수하고 생물다양성이 풍부한 지역에서 생태·경관보전지역, 습지보호지역 또는 특정도서 등의 보호구역을 지정하기 위한 방향은 그림 1과 같이 접근할 수 있다. 우선, 어떠한 지역이 보호지역으로의 지정 목적에 부합하여 지정 가능성이 논의될 경우, 이 지역을 대상으로 한 예비 타당성 조사를 시행한다. 이 예비타당성 조사에서는 해당 지역의 생태환경요인을 개략적으로 조사할 수 있을 것이다. 본 연구에서 제공하고 있는 보호지역의 생태환경가치의 평가기준은 예비타당성 조사대상 지역을 보호지역으로 지정하기 위한 다음 단계로의 진입 결정에 사용할 수 있도록 고안한 것이다. 예비타당성 조사결과, 대상 지역을 보호지역으로 지정하는 것에 정책방향이 결정되었다면, 대상 지역의 정밀조사, 그리고 이에 따라 대상지역의 생태환경요인과 경제사회적 요인을 고려하여 적절한 지정범위를 설정하고, 해당 보호지역을 지정하는 것이다.

야생동·식물(특별)보호구역의 지정타당성은 멸종위기야생동 식물의 존재 및 보전 필요성에 의해 단순히 판단된다(야생동 식물보호법 제27조 제1항). 이미 멸종위기야생동 식물을 지정하는 과정에 사회·경제적인 가치가 충분히 반영되어 있으며, 야생동·식물(특별)보호구역은 법에서 지정하고 있는 야생동·식물이 어떠한 지역에 존재하지 않을 경우 이 법에 의해 관리되고 있는 야생동·식물(특별)보호구역의 지정 필요성을 논할 필요가 없다. 따라서 당해 보호구역에서 그림 1의 접근방식은 야생동·식물(특별)보호구역의 지정단계에서는 큰 의미를 갖지 않으며, 사회·경제적 가치를 고려한 보호지역의 지정 타당성 평가는 야생동·식물(특별)보호지역의 적용에 해당하지 않는다.

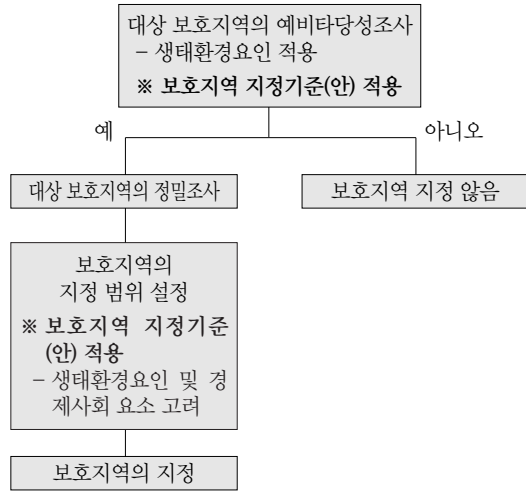


그림 1. 보호지역의 지정 기준(안) 적용 부문 및 단계

2. 대상지역의 평가지표 및 등급의 설정

보호지역 지정에 있어 우선 고려할 사항은 그 대상지역이 보호지역으로 지정할 타당한 가치에 대한 판단이다. 보호지역의 지정타당성은 대상지역 생물다양성의 3가지 수준(생태계 다양성, 종 다양성, 유전적 다양성)에 대한 분류·생태·생물지리·유전학적 분석을 통해서 이루어진다. 이에 대한 평가가 수행되고 나면 보호지역의 크기와 영역 범위(지정범위)를 설정하여 지정 제한을 하게 되며, 이후 지역의 여건, 개발 압력, 이해당사자 의사 등 '지정여건'이 작용하는 정치적 협의와 의사결정 과정이 기다리게 된다.

생태적 보전가치와 관련한 지정타당성 평가기준에는 국내외 다수의 연구가 있고 여러 기준들이 제시되어 있으나, 본질적으로는 서로 유사하다. 예를 들어, 영국의 Ratcliffe(1977)가 서식처 평가를 위한 다양성, 자연성, 희귀성, 허약성, 전형성 등의 평가기준을 제시한 바 있고 이후 많은 연구들은 그가 발표한 평가기준의 카테고리에서 크게 벗어나지 못한다. 최재용 등(2006)이 정리한 남극 보호구역 지정기준에서도 대표성, 다양성, 특이성, 생태적 중요성, 간섭의 정도 등 유사한 지정기준을 제시하고 있다. 따라서 이러한 보호지역 지정타당성 평가기준은 그 질적인 종류에서 대단히 유사한 한 카테고리

의 평가군을 이루고 있다.

보호지역 지정을 고려해야 할 지역마다 서식처 특성에 다소간 차이가 있고 지정하고자 하는 목적도 서로 상이하기 때문에 거기에 맞추어 보호지역 지정타당성 평가기준의 구성에 변화가 발생하게 된다. IUCN(1994)에서도 각 보호지역 유형별로 서로 다른 지정 지침을 제시하고 있다. 우리나라의 법정 보호지역은 각 보호지역의 지정 근거를 두고 있는 법률에 그 지정 목적과 정의를 명시하고 있으므로 법률과 보호지역 종류에 따라 보호지역별 지정타당성 평가기준을 달리해야 한다.

본 연구에서는 보호지역의 평가항목을 4가지 대항목(자연성, 생물다양성, 생태계, 학술적 가치)으로 분류하였다. 이는 생태·경관보전지역(자연환경보전법 12조 1항), 습지보호지역(습지보전법 8조 1항), 특정도서(독도등 도서지역의 생태계보전에 관한 특별법 4조 1항), 야생동·식물 특별보호구역(야생동·식물보호법 27조 1항)에 대하여 각 법조항에 명시된 지정기준을 고려한 것이다. 대항목의 자연성은 원시성, 지형·경관, 식생의 3개 소항목으로 구분하였으며, 생물다양성은 종다양성, 멸종위기종, 희귀종, 고유생물자원, 수생동물서식의 5개 소

항목으로 구분하였고, 생태계는 대표성, 다양성, 희귀성, 복원력, 간섭도 등 5개 소항목으로 구분하였다(표 1).

평가항목별로 정량적, 정성적 평가가 가능한 평가지표를 설정하였다(박용하 등, 2007; 표 2). 이들 평가지표는 기존에 전국자연환경조사 혹은 생태자연도 작성에 활용되고 있는 것(지형등급, 식생보전등급) 등 공식적으로 활용하고 있는 것을 이용하였다. 그 외의 평가지표에 대해서는 각 조사자들이 활용하고 있는 평가방법이 서로 다른 경우도 있고 또한 동일한 평가방법으로 분석한 것이라 하더라도 그 결과를 해석하는 데 조사자간 차이가 있을 수 있다. 이러한 문제는 조사 및 평가에 참여한 전문가들이 자신이 사용한 방법과 판단근거에 대해 명확한 기록을 남김으로써 해결될 수 있을 것이다. 평가지표와 평가등급에 관한 보다 상세한 자료는 박용하 등(2007)에 참조할 수 있다.

3. 대상지역의 평가와 지정타당성 결정

대상지역의 보호지역 지정타당성은 ‘우수’, ‘양호’, ‘미흡’으로 등급을 표시할 수 있다. 지정타당성이 우수한 지역은 보호지역으로서 생태적 가치가

표 1. 보호지역별 지정타당성 평가항목

항 목	보호지역	생태·경관 보전지역	습지보호 지역	특정도서	야생동·식물 특별보호구역
	소 항 목				
자연성	원시성	◎	◎	×	×
	지형·경관	◎	◎	◎	×
	식생	○	○	◎	×
생물다양성	종 다양성	◎	◎	○	×
	멸종위기종	○	◎	◎	◎
	희귀종	○	◎	◎	×
	고유생물자원	×	×	◎	×
	동물서식지	○	○	○	×
생태계	대표성	◎	×	×	×
	다양성	◎	×	×	×
	희귀성	○	○	×	×
	복원력	○	○	×	×
	간섭도	○	○	×	×
학술적 가치		◎	○	◎	◎

◎: 지정근거가 있거나 지정근거와 관련이 큰 항목, ○: 지정근거는 명시되어 있지 않으나 평가가 필요한 항목, ×: 관련이 없거나 평가할 필요가 적은 항목.

표 2. 항목별 평가지표 및 등급의 설정

평가지표 및 등급		평가 지표	평가 등급		
항 목	소항목		상	중	하
자연성	원시성	원시성	원시성이 높다	일부 원시성이 있다	원시성이 거의 없다
	지형·경관*	지형등급	I-II 등급이 많다	III 등급이 많다	IV 등급이 많다
	식 생	식생보전등급	대부분 IV-V등급	대부분 III등급 이상	대부분 II등급 이하
생물다양성	종다양성	식물상, 포유류, 조류, 양서·파충류, 담수어류, 육상곤충, 수서곤충, 해양생물 등	대부분 분류군들이 종다양성이 높다	일부 분류군들에서 종다양성이 높다	대부분 종다양성이 낮다
	멸종위기종	멸종위기야생동식물 I·II급	멸종위기종이 다수 분포한다	멸종위기종이 있다	없다
		서식·생육지	특별한 보호가 필요한 지역	보호가 필요한 지역	보호 필요성이 적은 지역
	희귀종	특정종, 희귀종	특정종, 희귀종이 많이 분포한다	특정종, 희귀종이 다수 분포한다	특정종, 희귀종이 적거나 없다
	고유생물자원	고유생물자원	고유생물자원의 중요 분포지	잠재적 자원 가치가 있는 고유생물 자원 분포	고유생물자원이 거의 없다
동물서식지	야생동물 서식·도래지	중요한 서식·도래지	약간 중요한 서식·도래지	우연적인 서식·도래지	
생태계	대표성	생태계 대표성	대표성이 높은 표본지역	대표성이 중간인 지역	대표성이 낮은 지역
	다양성	군집·서식처 다양성	매우 다양하다	약간 다양하다	주변과 차이가 없다
	희귀성	분포	특정지역분포	지역분포	국내 일반적 분포
	복원력	훼손에 따른 자연복원력	불가	장기	단기
	간섭도	인간간섭도	거의 없다	장래 훼손이 우려되는 지역	심한 간섭으로 훼손된 지역
학술적 가치		학술적 중요성이 있는 특산 분류군	목, 과, 속 수준에서 학술적 가치	종 수준에서 학술적 가치	별다른 학술적 가치가 없다

* 제3차 전국자연환경조사 이후 적용하고 있는 국립환경과학원 생태계조사단의 지형등급의 유형별 판정방법

전체적으로 우수하고 국가에서 시급한 지정 및 보호가 필요한 지역이다. 지정타당성이 양호한 지역은 보호지역으로 지정할 생태적 가치가 양호한 지역으로서, 보호지역 지정 외에 다른 보전수단과 지정의 시급성 등을 동시에 고려하여 선택적으로 지정할 수 있는 지역이다. 지정타당성이 미흡한 지역은 보호지역으로 지정할 가치가 낮은 것으로 본다. 이들 지정타당성 등급 판정을 위하여 각 평가항목 별로 등급을 점수화하고 평균을 계산하며, 이를 '지정타당성 지수'라고 명명하였다. 각 평가항목의 점수는 '상'=3, '중'=2, '하'=1로 하며, 합산한 점수를 총 평가항목의 수로 나눈 값이 지정타당성 지수이다.

$$\text{지정타당성 지수} = \frac{\sum \text{평가항목 } n \text{의 점수}}{n}$$

단, 각 평가항목 n의 점수로는 '상'=3, '중'=2, '하'=1을 기입

지정타당성 지수를 산정함에 있어 대상 항목은 표에 제시된 항목(소항목) 중에서 해당 보호지역에 대하여 지정근거가 있거나 관련이 큰 항목이다. 지정근거가 명시되어 있지 않으나 평가가 필요한 항목에 대해서는 평가가 필요하므로 평가항목에 포함시키는 것이 바람직하다. 그러나 평가에 관련이 없거나 평가할 필요가 적은 항목에 대해서는 평가할 필요가 없을 것이다.

지정타당성 지수와 대상지역의 타당성을 제안하는 것은 기존의 여러 보호지역을 대상으로 하여 상기 제

안하고 있는 평가방법을 적용하고, 여러 지역에서의 평가결과를 고려하여 결정해야 한다. 지정타당성 지수와 보호지역의 타당성과의 관계로써 우수 대상보호지역은 2.5 이상, 양호한 대상보호지역은 2.4~2.1, 미흡한 대상보호지역은 2.1 미만으로 설정할 수도 있을 것이다. 이수치는 신현탁(2000), 환경부 내부자료(2004) 및 박용하 등(2007)에 연구과제에 참여한 다수 전문가들의 의견을 토대로 한 것이다. 따라서 향후 이에 대한 추가적인 검토작업은 필요하다.

야생동·식물(특별)보호구역의 지정타당성은 거의 멸종위기종의 소항목에서 결정이 되며, 지정타당성 지수를 산정하는 것은 의미가 없다. 따라서 야생동·식물(특별)보호구역의 지정타당성 결정에 앞서 해당 종의 정보를 가장 잘 알고 있는 전문가, 종에 대한 보호가치 평가기준과 적용방안을 연구한 전문가 등의 참여, 정보 교환, 분석기법의 결정 등을 통한 분석이 중요하다. 지정타당성 결정의 기준은 평가대상지역의 개체군이 특별한 보호가 필요한 것이냐 하는 것이며, 해당 종이 멸종속도가 높고 이들의 멸종을 막기 위해서 특정한 개체군을 대상으로 의도적인 보호조치가 필요한 경우에 지정이 필요하다. 구체적인 평가방안에 관해서는 박용하 등(2007)에 수록하였다.

보호지역의 지정타당성 지수를 산정하고 이를 이용하여 지정여부를 판단하는 방법은 평가지표를 수치화 하는 과정에서 평가자의 주관적인 개입을 배제할 수 없다. 예를 들면, 동물서식지란 소항목의 경우 평가등급 “상”은 ‘중요한 서식·도래지’, “중”은 ‘약간 중요한 서식·도래지’, “하”는 ‘우연적인 서식·도래지’ 라 분류되어 있는 바, 어떤 매트릭스(matrix) 또는 척도, 정도를 가지고 ‘중요한 ~ 우연적인 서식·도래지’를 구분할 것이냐가 불분명할 수 있기 때문이다. 또한 소항목 중에서 지형·경관부분은 엄밀한 의미에서 인간에 의한 평가 척도로써 비생태적인 항목이다. 지형이 우수하고, 경관이 양호하다고 해서 생태계가 우수 또는 생물다양성이 높지는 않다. 예를 들면, 지형·경관이 우수한 암반사면부, 기타 특이 지형 등에는 생물다양성이 높지 않다.

보호지역 지정 타당성을 평가하는 데 있어 일부 평가항목에 편향될 가능성이 있음을 고려하여야 한다. 지형·경관이 대단히 우수하여 법적인 지정타당성에 부합한다고 하더라도 자연 생태적 특성과 별 상관이 없을 수 있기 때문이다. 생태계 평가항목의 복원력, 간섭도는 인간의 관점에서 생태계를 바라보는 것이다. 오히려 멸종가능성(식물의 경우 단일 종으로 분포하느냐, 국소적 또는 지역적으로 개체군을 이루고 있는가, 비교적 넓은 범위에 걸쳐 군락으로 분포하는 가 등), 취약성(아주 특이한 물리·환경적 조건에서만 서식하는 것으로 이러한 환경변화에 아주 민감한 것 등) 등의 생물종과 개체군에 대한 본질적인 평가에 보다 중점을 두는 것을 고려할 필요도 있다. 그리고 실제로 지수를 산정하여 보호지역을 선정함에 있어서 어떤 국지적인 장소에 극소수의 특정종이 서식하는 지역이 있다고 가정할 때, 그 외의 평가항목에 대한 평가 점수가 낮게 산정됨으로서 결국 전체적으로 보면 지수가 낮게 나올 수 있는 개연성이 있다. 따라서 보호지역을 설정함에 있어서 우선적으로는 그 지역에서 보호대상을 무엇으로 할 것인지를 명확하게 파악한 다음, 각 보호지역별로 또는 보호대상종에 대한 구체적인 평가 매트릭스가 결정되어야 한다. 이러한 보호대상의 설정은 보호 대상지역의 특성에 적절하게 맞추어져야 하고, 이러한 과정에서 본 연구 결과인 지정타당성지수의 객관성은 흐려질 수도 있다.

그럼에도 불구하고, 본 연구결과인 생태환경요소의 도출과 이들 요소(평가항목)에 대한 평가지표를 설정하는 과정에서 분석한 다수의 연구결과와 전문가 의견을 토대로 할 때, 상당한 수준에서 이들 요소의 현장적용 가능성이 높다. 따라서 이들 평가항목을 이용하여 새로운 보호지역을 지정함에 사용이 가능할 것으로 사료된다. 단지, 본 연구에서 분석된 평가항목들은 보호지역 지정 실무에 직접 적용되지 않으므로 앞으로 보호지역을 지정하고자 하는 현장 또는 이미 지정된 보호지역을 대상으로 한 현장에서의 지정기준 적용절차를 반드시 거쳐야 한다. 그리고 이 과정을 거쳐, 보호지역 지정기준에

대한 검증이 이루어져야 한다. 본 연구에서 도출된 지정기준의 현장 적용시 현실을 반영하지 못하는 평가항목 등이 도출될 경우, 이들 항목에 대한 재조정이 고려되어야 할 것이다.

특히, 평가지표로 제안하고 있는 ‘복원력’은 평가하기 어렵다는 논란의 여지는 있다. ‘복원력’을 평가항목에 두고, 본 연구의 주어진 조건에 따라 ‘복원력’을 훈련된 전문가들에 의해 하나의 평가항목으로 포함시킬 수 있을 것으로 보인다. 그러나 이 항목에 대한 논란의 여지를 고려할 때, 몇 개의 보호지역을 대상으로 우선 이 평가 항목을 적용한 후, 이 항목이 보호지역 지정단계에서의 현실을 반영하지 못할 경우, 이 항목에 대한 삭제여부를 고려할 수도 있을 것이다.

4. 보호지역 범위 구획

1) 보호지역 용도세분화

생태적 보호가치, 사회·경제적인 보호가치를 검토하여 특정 대상이나 지역에 대한 보호 의사결정을 한 후에는 해당 대상 및 지역의 보호 및 관리를 위한 보호지역의 공간적 범위를 구획할 수 있다. 보호지역의 관리용도를 구분하여 지역을 세분화하는 분류 기준은 보호지역의 관리를 위해 보편적으로 도입하고 있는 체계인 핵심보전구역(core conservation area), 완충구역(buffer area), 전이구역(transition area)으로 구분되는 체계를 따를 수 있다. 이러한 공간구성체계는 세계자연보전연맹의 생물권보호구역 구분 개념, 세계유네스코의 생물권보전지역 관리를 위해 세분화하고 있는 보전지역의 공간구분 개념, 우리나라 생태·경관보전지역, 습지보호지역 등을 비롯한 각종 보호지역의 관리를 위해 도입하고 있는 공간구분 시스템들의 공통적인 맥락이다. 대개 인간의 간섭이 전면 배제되어 엄정히 관리되어야 하는 핵심보전구역, 그리고 보전자원의 보호를 지원하고 인간간섭의 최소화를 위해 인위적 보호관리가 이루어지는 주변의 완충구역으로 구분하고 있다. 또한 해당 지역의 특성에 따라 보호할 자원의 지속가능한 이용 및 해당 지역 주민의 활동과

연계되는 지역이 존재하거나 필요한 경우에는 전이 구역을 두어 관리하고 있다.

2) 보호지역 구획 과정과 방향

(1) 핵심보전구역의 구획

핵심보전구역은 인간 간섭의 배제를 원칙으로 하며, 학술적 목적 및 보전 자원의 관리와 모니터링 등을 위해 필요한 최소한의 소극적 접근만을 허용하는 개념을 가진 구역이다. 생물종 또는 구역의 특정 자원의 보호 여부에 대해 사전 의사결정을 거친 후, 보호하고자 하는 종 및 지역의 핵심보전구역을 구획한다. 본 단계에서의 핵심보전구역의 설정은 개략적 공간설정범위를 참조하여 보다 구체화된 구역을 확정하는 과정을 의미한다. 핵심보전구역은 해당 종 및 자원의 보호여부를 판단하기 위한 사전의 사결정단계에서 분석한 기본적인 보호가치 판단과정에서 보전해야 할 구역의 개략적 범위가 결정될 수 있다. 해당 종의 개체와 적정 군집을 영위할 수 있는 필수영역을 핵심보전구역으로 설정하되, 그 영역은 보호하고자 하는 종에 대한 전문가 및 관련자의 의견을 수렴하고 현장조사를 실시하여 구획한다.

(2) 보호가치에 대한 계량분석을 통한 구역 획정

핵심보전구역을 구획하고 나면 보전지역의 보전과 보호를 지원하는 완충구역과 지속가능한 이용을 영위하기 위한 전이구역을 구획하는 과정을 거친다. 보전, 완충, 전이구역의 용도구역 구획을 위해서 해당 지역의 보호가치에 대한 계량분석(이하 ‘보호가치평가’)을 통해 구획설정의 객관적 논리를 지원한다. 핵심보전구역 또한 객관적이고 명확히 구획·설정하기 곤란한 경우에 있어서는 보호가치에 대한 계량분석결과를 바탕으로 구역을 구획할 수 있다. 최종적인 보호용도구역의 구획은 보호가치평가를 통해 개략적인 구획선 초안을 작성하고 현장 실사 및 전문가 의견을 수렴하여 수정·보완하는 환류과정(feedback)을 거친 후 최종적으로 사회·경제적인 측면을 반영하여 설정하는 과정을 구역획정모델로 채택한다.

1단계: 보호가치 계량분석과 평가. 전형적 보호가

치 계량화 분석방법으로써 메쉬분석방법을 채택할 수 있다. 첫째, 핵심보전자원과 그를 둘러싼 광역주변환경을 분석목적에 적합한 격자(cell)단위로 분석공간을 구분하고 둘째, 각 격자별로 보호가치 분석항목별 평점을 부여한다. 셋째, 보호가치 분석항목별 평점이 부여된 격자들을 '평가산식'에 따라 연산한다. 넷째, 각 격자별 최종 평가점수의 범위를 통계분석하고 보전, 완충, 전이구역 구획 시안을 마련한다.

2단계: 현장검증을 거친 보호용도구역 구획초안 작성. 보호가치평가 결과를 토대로 작성한 완충구역, 전이구역의 구획시안에 대하여 현장검증을 거쳐 용도구역 초안을 설정한다. 여기서, 용도구역들의 구분은 '절대적' 수치에 의해 구분될 수 없다. 보호대상 자원 및 지역에 따라 특수성을 가지며 여건이 다르기 때문이다. 첫째, 보호가치 계량분석과 평가과정을 거쳐 도출된 보전, 완충, 전이구역 구획시안을 기준으로 현장검증을 한다. 구획된 용도구역 시안이 현장의 지형·지물 여건과 일치하는지의 여부를 기본적으로 검증한다. 둘째, 검증을 거친 용도구역 구획 시안은 해당 토지의 국토용도지역·지구의 구분선과 일치시킨다. 최종 보호용도 구역선은 보호 관리와 토지소유관계 등을 반영하기 위해서 국토용도지역·지구선과 합치시키는 것이 바람직하기 때문이다. 셋째, 대상 토지 내의 도로, 철도, 건물, 수계, 전·담 등 각종 지형·지물과 소유관계 등을 검토하여 용도구역 구획 시안을 최종 조정한 후 용도구역 구획 초안을 마련한다.

3단계: 사회·경제적 측면(토지소유관계)을 반영한 보호용도구역 구획선 확정. 최종 보호용도구역 구획선을 확정하기 위해서는 사회적 의사결정과정을 거쳐야 한다. 토지소유관계에 의한 경제적 영향요인은 구획선 결정을 위해 가장 필요한 의사결정인자이다. 따라서 다음과 같은 검토를 거쳐 보호용도구역 구획선을 최종 확정한다. 첫째, 보호용도구역 구획 초안과 함께 토지 소유관계를 확인하고, 사유지는 핵심보전구역에서 제외하는 것을 기본 원칙으로 한다. 단, 국가에서 매입 관리할 가치가 있는 사유지는 보호가치평가결과를 근거로 하여 핵심보

전지역에 포함할 수 있다. 둘째, 핵심 및 완충구역에 사유지가 포함됨에도 매입하지 않는 경우에는 보상에 상응하는 지역발전 혹은 지역경제 활성화 계획을 수립하여 지원하여야 한다. 셋째, 국·공유지는 핵심 및 완충지역에 포함토록 한다. 넷째, 지역주민의 '객관적 반대 의사'가 있는 사유지는 핵심 및 완충지역에서 제척토록 한다. 다섯째, 전이지역은 보전 및 보호와 관련된 법적 제약과 무관한 구역 설정이 되었는가를 검토하여야 한다. 기존의 개발된 구역 등은 모두 전이지역에 포함토록 설정하는 것이 바람직할 것이다.

V. 결론

본 연구에서는 보호등급별(국가급 등) 또는 보호대상에 따른 보호지역의 크기의 차별성, 평가항목별 가중치 등에 대해서는 연구의 범위에 포함하지 아니하였다. 일부 국가급 보호지역이 매우 소규모로 설정되었을 경우 또는 관리가 부실한 경우 등에 있어 국가급으로 유지하여야 하는가 하는 것은 논란의 여지가 있으며, 그 반대의 경우(지자체급에서 국가급으로 승급하는 것)를 포함하여 급간 조정을 할 수 있는 시스템으로 보호지역 관리체계가 발전되어야 한다. 또한 보호대상(예, 동물 또는 식물)에 따라라도 보호지역의 크기가 달라져야 하며, 평가항목별 가중치에 관해서도 연구와 전문가들의 합의가 필요한 사항이다.

현재까지의 연구결과와 과제의 추진에 참여하고 의견을 제시한 전문가들의 의견을 종합할 때, 본 연구에서 논의하고 있는 보호지역의 사회·경제적인 요소 및 이들 항목에 대한 객관성을 보장하는 것은 어려운 일이다. 이전의 연구문헌 등을 이용하여 보호지역의 평가요소를 도출하고, 이들 요소들을 등급화 하여 각 요소들의 중요성을 감안한 가중치를 부여할 수 있다. 그러나 이러한 보호지역의 사회·경제적인 평가등급에 대한 관련된 연구문헌의 분석결과와 전문가들의 의견을 참고로 할 때, 다음과 같은 사회·경제적 지정요소와 기준의 적용 가능성이

있을 것이다. 첫째, 보호지역의 경제사회적 요소에 대한 고려는 그림 1의 보호지역의 지정범위 설정단계에서 적용하는 것이다. 둘째, 현재 단계에서 보호지역의 경제사회적 요소들을 등급화한 지정기준을 보호지역의 지정에 적용하는 것은 상당한 무리가 있다. 그러나 그간의 연구결과 등을 고려할 때, 향후 이에 대한 가능성을 볼 수 있으며, 보호지역의 지정절차에서 경제사회적 요소(평가항목)를 적용하기 위해서는 상당한 추가적인 연구가 수반되어야 한다. 특히, 경제사회적 요소간의 합리적인 등급화 비중, 경제사회적 요소와 생태환경요소간의 합리적인 등급화 비중이 마련되어야 한다.

21세기 자연환경보전의 핵심과제는 자연환경을 보전하여 인간과 자연이 함께 더불어 사는 개발과 보전의 조화이다. 우리나라는 경관이 우수하고 생물다양성이 풍부한 지역 등을 보전하기 위하여 법으로 보호지역을 지정하고 있다. 본 연구에서 제안하고 있는 보호지역의 지정기준 적용과정 및 방법은 향후 생태계와 경관 등이 우수한 지역을 보호지역(생태·경관보전지역, 습지보호지역, 특정도서, 야생동 식물특별보호구역, 야생동 식물보호구역)으로 지정하거나 또는 기존의 보호지역을 재조정함에 있어서 과학적이고 체계적인 방법으로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 그 외, 다른 보호지역에 대해서는 본 연구 결과를 기초로 하여 적절한 지정기준을 단계적으로 마련할 수 있을 것으로 기대한다.

사 사

본 연구는 환경부의 지원으로 수행된 '생태계 보호지역 지정기준의 객관화연구'에서 발췌한 것이다.

참고문헌

구본학, 김귀곤, 2001, RMA(일반기능평가기법)을 이용한 내륙습지 기능평가, 한국환경보존학회지, 4(3), 38-48.
 김성일, 이영주, 허학영, 김 현, 2006, 우리나라 보

호지역에 IUCN 카테고리 채택방안-국립공원을 중심으로, 국립공원관리공단.
 남정호, 최지연, 육근형, 최희정, 2004, 연안·해양 보호구역 통합관리체계 구축방안 연구, 한국해양수산개발원 233쪽.
 남정호, 장원근, 최지연, 육근형, 최희정, 이원갑, 2005, 서해연안 해양평화공원 지정 및 관리방안 연구(1), 한국해양수산개발원, 27:1-390.
 박용하, 전동준, 최재용, 서경원, 반지연, 허수진, 2006, 선진외국 보호지역의 관리기법 연구, 환경부.
 박용하, 이현우, 김기경, 이관규, 서경원, 경지현, 박진희, 허수진, 2007, 생태계보호지역 지정기준 객관화 연구, 환경부.
 신현탁, 2000, 보전우선순위에 근거한 자연생태계 보전지역 평가기준에 관한 연구, 박사학위논문, 영남대학교 대학원.
 최재용, 최윤희, 유진아, 김현이, 2006, 남극 환경 보호구역 지정에 관한 연구, 환경부.
 환경부, 2004, 백두대간 보호지역의 지정원칙과 기준안, 내부자료.
 환경부, 2005, 보도자료: 왕피천 유역 생태·경관 보전지역으로 지정, 해양수산부.
 해양수산부, 2005, 해양보호구역 관리체계 구축연구, 해양수산부.
 日本 環境省, 2006, Nature Conservation in Japan. Nature Conservation Bureau, Ministry of the Environment. p51.
 Diamond, J. M., 1975, The island dilemma: Lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves, *Biological Conservation*, 7, 129-146.
 Disney, R. H. L., 1986, Assessments using invertebrates: Posing the problem, M. B. Usher, M. B. (eds). *Wildlife conservation evaluation*. Chapman & Hall, London, p271-293.
 Freeman, C., 1999, Development of a simple

- method for site survey and assessment in urban areas. *Landscape and Urban Planning*, 44, 1-11.
- Freitag S. and Van Jaarsver, A. S., 1997, Relative occupancy, endemism, taxonomic distinctiveness and vulnerability: Prioritizing regional conservation actions, *Biodiversity and Conservation*, 6, 211-232.
- German Federal Agency for Nature Conservation (Bundesamt für Naturschutz, BfN), 2006, Nature Conservation Areas, <http://www.bfn.de>.
- IUCN(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources), 1994, Guidelines for Protected Area Management Categories.
- IUCN, 2007, <http://www.iucn.org>.
- Natura 2000, 2008, Halting the loss of biodiversity by 2010-and beyond sustaining ecosystem services for human well-being, Commission of The European Communities, http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm.
- Ohio EPA, 2001, Ohio Rapid Assessment Method for Wetlands. Version 5.0. Background Information Score Boundary Worksheet Narrative Rating Categorization Worksheets Field Scoring Form (2001.2.1), Ohio EPA, Division of Surface Water.
- Primack, B. R., 1998, Essentials of conservation biology (2nd ed.). Sinauer Associates Inc. p397-479.
- Ramsar Convention(Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat), 2007, <http://www.ramsar.org>.
- Ranney, J. W., Bruner, M. C., and Levenson, J. B. 1981., The importance of edge in the structure and dynamics of forest islands. Burgess, R. L., and Sharpe, D. M. (eds). Forest island dynamics in man-dominated landscapes. Springer Verlag Press, New York, p67-95.
- Ratcliffe, D. A., 1977, A nature conservation review, *Cambridge University Press*, 1, 6-10.
- Ronald G. O., 1996, Ecological Criteria for Evaluating Wetlands, Midcontinent Ecological Science Center.
- Salm, R. V., Clark, J. and Siirila. E. 2000, Marine and Coastal Protected Areas: A guide for planners and managers, IUCN, Washington DC., xxi+ pp.371.
- UK DEFRA(Department of Environment, Food and Rural Affairs), 2007, <http://www.defra.gov.uk>.
- UK Nature Conservancy Council, 1989, Guidelines for Selection of Biological SSSIs, <http://www.countryside.gov.uk>; <http://www.countryside.gov.uk>;
- UNESCO, 1996, The Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves. <http://www.unesco.org>.
- USDI-NPS(U.S. Department of Interior-National Park Service), 2007, Criteria for Parkland. <http://www.nps.gov/legacy/criteria.html>.
- Usher. M. B., 1980, An assessment of conservation values within a large site of special scientific interest in north yorkshire, *Field Studies*, 5, 323-348.
- World Heritage Centre, 2005, Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention, UNESCO-World Heritage Centre Press.