

국가와 세계지질공원의 자격과 전망

우경식

강원대학교 지질학과

요 약

최근에 국내 여러 지자체와 지질관련 전문가들은 지질유산으로서 가치 있는 지역을 보전하고, 지질관광을 통해 관광객에게 지구의 역사에 대해 흥미를 가지면서 배울 수 있는 교육관광을 시행하며, 지역경제활성화까지 도모할 수 있는 지질공원 프로그램에 관한 많은 관심을 보이고 있다. 세계지질공원 프로그램은 2004년에 시작하여 아직 10년도 안된 국제적으로 시작단계의 프로그램이고 아직 유네스코의 정식 프로그램으로 채택되지 않아 유네스코에서 시행하고 있는 세계유산(World Heritage)이나 생물권보전지역(Man and Biosphere, 인간과 생물권계획) 프로그램에 비해 아직도 그 운영이나 체계가 여러가지로 미흡한 편이다. 그 결과 세계지질공원의 자격과 신청, 그리고 운영방법에 관련된 여러 정보가 유네스코의 지원에 의해 가이드라인으로서 제시되고는 있지만 몇몇 부분에서 명확하고 구체적인 설명이 부족한 점이 있다. 이는 최근에 국가지질공원이나 세계지질공원을 추진하고 있는 관련 전문가와 기관에 많은 혼선을 주고 있다. 이 논문은 이제까지 제주도지질공원과 다른 여러 세계지질공원의 신청과 지정사례, 그리고 세계지질공원 전문가와의 교류를 통해 이제까지 지질공원을 추진하기 위해 갖추어야 할 사항을 정리하고 있다. 이를 위해 국가와 세계지질공원으로 신청하기 전에 그 지역이 가져야 할 지질유산의 지질학적 가치와 중요성의 의미, 지질명소의 보전방법, 관리기구의 역할, 교육관광의 지향점, 지역경제 활성화와 지질공원망의 의미를 설명하고자 하였다. 그리고 국내에 다양하게 분포하고 있는 지질유산의 가치를 주관적으로 평가하여 앞으로 국가와 세계지질공원의 자격을 가지고 있는 지역을 제시하고자 한다.

주요어: 지질공원, 지질유산, 지질명소, 지질관광, 국가지질공원, 세계지질공원

Kyung Sik Woo, 2014, Qualification and prospect of national and global geoparks in Korea. Journal of the Geological Society of Korea. v. 50, no. 1, p. 3-19

ABSTRACT: Recently local governments and geologists in Korea have been interested in geopark program through which valuable geoheritage sites can be conserved, and educational geotourism and local sustainable socioeconomic development can be achieved. Because global geopark program started from 2004 and it is a relatively young program, it is not as systematic as World Heritage or MAB (Man and Biosphere) program by UNESCO. As a result, some aspects for qualification, application and management of national and global geoparks are not clear even though they are suggested as an 'Operational Guideline'. This has confused geologists and local governments who have tried to work on the nomination for national and global geoparks. This article explains the application and endorsement procedure of Jeju Island and other global geoparks, and notes basic requirements for their qualifications though the corresponding experiences with international geopark experts. Also the meaning of geological values of geoheritages, conservation methods of geosites, proper requirement for geopark management, effective way for educational geotourism and the meaning of local economic development through geopark program and networking are described. Based on geoheritage values throughout the Korean Peninsula and adjacent areas potential national and global geoparks are suggested here.

Key words: geopark, geoheritage, geosite, geotourism, National Geopark, Global Geopark

(Kyung Sik Woo, Department of Geology, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea)

‡ Corresponding author: +82-33-250-8556, E-mail: wooks@kangwon.ac.kr

1. 서 언

2010년 제주도는 유네스코 인증 세계지질공원망에 가입함으로써 세계지질공원의 지위를 차지하게 되었다. 국가지질공원과 세계지질공원이란 국가적, 국제적 지질학적인 가치가 있는 지질유산 지역에 관광적인 가치가 있는 지질자원은 물론이고 생태, 고고, 역사, 문화에 관련된 자원을 활용하여 그 지역의 중요한 지질유산을 보전하고 지질공원 지역의 교육적인 관광형태인 지질관광을 수행하며, 이를 통해 지역경제의 활성화를 이룩하려는 것을 목적으로 한 프로그램이다(UNESCO, 2013). 지질공원(geoparks)이라는 개념은 2000년대 초반에 만들어지기 시작하였다(Jones, 2008). 유럽의 독일, 프랑스, 스페인, 그리스 등 몇몇 국가에서 작은 마을을 중심으로 지질관광이 시작되고, 이를 통해 지역경제발전을 목적으로 하는 관광활성화 방안과 여러 프로그램이 구체화되면서 지질공원의 개념이 시작되었다. 이들 지질공원이 성공적으로 운영되고 지질관광과 지역의 경제활성화가 이루어지면서 이 지질공원들은 서로의 정보를 교환하고 서로 다른 지역의 장점을 배워서 공유하는 네트워크 시스템을 갖추기 시작했다. 그러한 과정에서 2000년에 유럽지질공원망(European Geoparks Network)이 결성되었다. 이러한 정보가 유네스코에 알려지게 되면서 유네스코는 지질공원이 매우 뛰어난 프로그램이라는 것을 인식하고 지질공원 프로그램에 대한 지원을 시작하게 되었다. 유럽지질공원망의 활동이 점점 확대되면서 이는 2004년 중국 북경에서 제1회 세계지질공원망 학술대회를 통해 세계지질공원망(Global Geoparks Network, 현재는 Global Network of National Geoparks로 바뀌었음)으로 그 범위가 확대되고 세계지질공원망에 관련된 규정과 운영방식이 결정되었다. 현재 유네스코(UNESCO)에서는 이 프로그램의 행정적인 절차를 맡아서 처리하고 있으며 점차 정식프로그램으로 채택하는 것을 고려하고 있다.

지질공원의 가장 중요한 목적은 지질학적으로 가치가 있는 지역을 다른 여러 중요한 자연적, 문화적 요소와 함께 이용하여 관광지로 발전시키는 것이다. 지질공원을 통하여 중요한 지질유산 지역인 지질명소(geosite; 중요한 지질학적인 현상이나 사물을 보여주는 지역)가 보전되고, 교육관광을 통해 관광지를

찾는 관광객들이 그 지역의 지질뿐만 아니라 여러 다른 가치를 배우고, 그 지역의 관광활성화를 통해 지역경제가 활성화되어 지역주민의 소득을 증대시킬 수 있는 관광지를 운영하는 프로그램이 바로 지질공원이다(그림 1). 또한 지질공원의 궁극적 목표는 지질유산의 지속유지발전이 가능한 활용을 통한 가치있는 지질유산의 보전이다(Woo *et al.*, 2013c). 지질유산을 보전하는 가장 중요한 주체는 지질유산과 가장 가까이 거주하고 있는 지역사회와 지역주민이기 때문에 이들이 지질공원에 대한 소속감을 가지고 적극적으로 참여해야 하는 것은 매우 중요한 의미를 가진다. 지질공원 개념이 도입되기 전까지는 학술적, 유산적 가치가 있는 자연환경의 보호는 관련법을 통한 통제적인 개발제한 정책이 주를 이루었기 때문에 지역사회의 개발을 바라는 지역사회와 지역주민과는 지속적인 마찰로 인해 보전과 개발이라는 서로 상반된 지향점은 양립하기가 곤란하였다. 하지만 지질유산의 보호와 보전은 실질적이고 지속적인 지역발전을 통해 이루어질 수 있다는 것과 지질유산의 친환경적인 활용을 통해 지역사회에 실질적인 경제소득을 증대시킬 수 있다는 사례가 소개되고 선진국은 물론 국내에서도 장기적인 지질유산의 보전이 곧 지역경제의 발전과 밀접한 관계가 있다는 인식이 주민들 사이에 확산되면서, 지질공원프로그램은 선진국은 물론이고 전 세계의 여러 나라에서 가장 관심을 끄는 프로그램으로 발전하게 되었다.

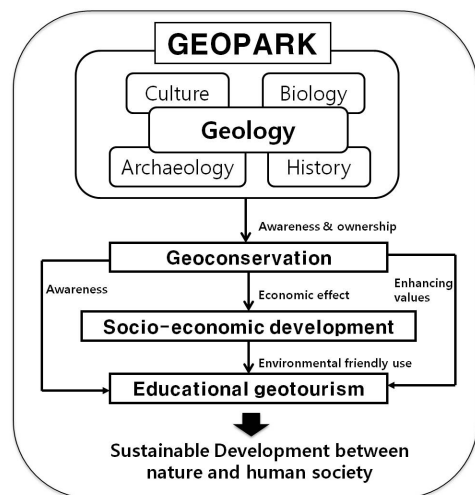


Fig. 1. A schematic diagram showing the functions and requirements of geoparks.

2010년 환경부에서는 국가지질공원에 대한 정책 방안에 관한 연구를 수행한 후에(Lee, 2010), 2011년에 관련 법안을 제정하였다. 이는 지질공원에 대한 법률이 구체적으로 수립된 전 세계에서 매우 귀한 사례이다. 이러한 법안의 발효로 국가지질공원 사업은 매우 탄력을 받게 되었으며, 양질의 국가지질공원을 다수 설립함으로써 국내의 여러 지역이 세계지질공원으로 인증을 받을 수 있는 기반이 수립되었다. 하지만 국내에서도 처음으로 시작하는 프로그램이기 때문에 환경부나 국가지질공원 사무국의 관계자들이 지질공원에 대한 정확한 이해를 가지고 이 프로그램을 수행하는 것이 세계지질공원의 기본적인 취지에 맞는 국가지질공원을 설립하기 위해 필요하다. 최근에 국가지질공원을 추진하고 있는 대부분의 지방자치단체들은 국가지질공원에 만족하지 않고 유네스코에서 인증하는 세계지질공원이 되기 위한 관심을 보이고 있다. 이들은 지질공원이라는 프로그램이 지역의 경제활성화를 위해 좋다는 것을 이해하면서도 프로그램 자체보다는 유네스코라는 이름의 브랜드 가치를 높이는 데 많은 관심을 가지고 있다. 그 결과 국가지질공원이 되기 위해 신청서를 제출한 몇 지역의 사례를 살펴보면, 지질공원으로서 인증을 받을 수 있는 자격이 부족한 채로 국가지질공원의 신청을 추진하고 있는 것이 우려된다. 세계지질공원망에 가입한다는 의미는 ‘지정’이 아닌 ‘인증’이라는 의미이며, 이는 자격이 부족한 지질공원을 지정하여 개선하는 것이 아니라 이미 지질공원으로서 충분한 자격을 가지는 지역을 인증한다는 의미인 것이다.

따라서 이 논문은 국가지질공원과 세계지질공원의 자격을 소개하는 것이 목적이며, 이를 위해 국가지질공원의 면적, 지질명소의 의미, 관리구조, 지질명소의 보호, 지질관광, 지속유지발전이 가능한 지역발전의 의미와 지질공원망의 활성화방안을 설명하고자 한다. 아울러 국가 및 세계지질공원의 추진이 가능할 것으로 예상되는 국내에 분포하는 지질유산의 가치를 저자가 그동안 수집한 자료를 통해 제안하고자 한다.

2. 지질공원의 범위

지질공원은 지질학적인 가치가 있는 지질명소를

포함하고 있는 지역이다. 따라서 지질공원의 면적과 범위는 한 지역이 가지는 지질명소의 지질학적인 가치를 판단하고 그 분포를 고려하여 결정되어야 한다. 또한 지질공원은 가치를 가지는 지질명소 이외에도 다른 관광적 요소를 가지는 지역이 함께 고려되어야 한다. 지질명소의 분포와 각 지질명소의 가치를 고려하여 지질공원의 범위를 정하기 위해서는 지질명소의 지질학적인 가치를 고려하는 것 이외에도 교육적, 관광적 가치를 가지는 지질명소의 고려가 함께 중요하다. 이러한 지질명소가 있는 지역과 이 지역에 인접한 지역을 연계하여 지속유지발전이 가능하도록 지리적 환경을 갖추는 것이 중요하다. 따라서 국립공원이나 문화재보호구역과 같이 지질학적인 가치를 가지고 있는 지역만이 지질공원의 범위가 될 수는 없으며, 지질학적인 가치를 가지는 지질명소의 지역 외에도 그 지질유산을 관광자원으로 활용하여 지역발전을 이룩할 수 있는 주민이 거주하고 있는 지역이 포함되어야 한다. 하지만 너무 인구가 많은 도시 지역은 지질공원에서 제외되는 것이 좋다. 왜냐하면 지질유산의 활용을 통해 낙후된 지역경제 활성화를 이룩하는 것이 지질공원의 중요한 목적 중의 하나이기 때문이다.

국가지질공원의 경우, 지질공원의 이름이 행정구역을 바탕으로 한 지자체의 이름을 사용하는 것은 바람직하지 않다. 보통 지질명소의 분포와 경계는 행정구역의 경계와는 완전히 다르다. 따라서 행정구역(지방자치단체)의 이름을 지질공원의 명칭으로 할 경우, 지질현상의 특징을 부각시킬 수 없으며, 지질공원과의 경계와 혼동을 줄 수 있다. 또한 인접한 두 지자체 내의 지역이 한 지질공원으로 설정될 경우, 그 명칭에 문제가 될 수 있다. 따라서 지질공원의 명칭을 짓기 위해서는 그 지역의 지질현상, 혹은 대표적인 지질학적인 장소(산, 강, 동굴 등)의 이름을 고려하여 지질공원의 이름을 명명할 것을 권장한다. 단 세계지질공원의 경우에는 하나의 광역지자체 내에 한 개의 대표적인 세계지질공원이 지정될 경우, 그 광역지자체 이름을 포함시키는 것도 가능할 수는 있다.

최근 지질공원을 추진하고 있는 지자체나 학자들이 지질공원의 경계와 행정구역의 경계를 혼동하고 있는 것이 우려된다. 국립공원이나 생태계보전구역이 그 생태적 가치를 고려하여 그 경계가 결정되어야 하는 것과 마찬가지로 지질공원도 지질학적 가치

를 가지는 지질명소의 분포와 각각의 가치를 고려하여 그 경계가 결정되어야 한다. 따라서 지질공원 관리의 편의만을 위해 지질공원의 경계를 행정구역의 경계로 정하는 것은 근본적으로 지질공원의 개념에 맞지 않는다. 국가의 면적이 큰 중국이나 호주의 경우 한 행정구역 내에 하나의 국가지질공원만이 지정될 경우에는 그 지자체의 이름을 쓰는 것도 가능할 수 있다. 하지만 국토의 면적이 작고 지질현상이 복잡한 대한민국의 경우, 하나의 지질공원이 하나의 지자체에 국한될 가능성이 너무 낮기 때문에 모든 지질공원은 이를 고려하여 지질공원의 이름을 명명해야 한다.

지질공원은 지질유산의 보호를 주로 강조하고 있는 세계자연유산과는 그 설립철학이 아주 다르다. 따라서 세계자연유산 프로그램에서는 주민의 행위 제한에 영향을 주지 않기 위해, 가급적 인구가 밀집한 지역이나 마을을 피하여 그 경계를 설정하기 때문에 분리된 여러 지역을 하나의 세계자연유산으로 지정(serial nomination)하여 보호를 하고 있다. 하지만 지질공원은 이와는 달리 지질유산의 보전과 활용을 모두 중시하기 때문에 서로 분리된 두 지역이 하나의 지질공원의 이름으로 인증될 수는 없다(그림 2).

세계지질공원의 면적에 대한 범위는 구체적으로 명시되어 있지 않다. 세계지질공원으로 지정된 지역의 예를 보면 여러 국가의 지질공원에 따라 그 면적이 상당한 차이를 보이고 있다. 이는 세계지질공원의 면적에 대한 구체적인 범위에 대한 기준이 정해져 있지 않다는 것을 의미하며, 지질공원을 가지고 있는 국가의 면적, 그리고 지질유산의 분포와 규

모에 따라 각 지질공원의 면적이 달라질 수 있음을 의미한다. 환경부가 발표한 국가지질공원의 지침에 의하면 대한민국 국가지질공원의 면적이 최소 100 km² 이상이어야 한다고 되어있다. 이는 지질공원의 면적에 대한 제한이 없을 경우, 규모가 너무 작은 지질공원이 난립할 가능성이 있고, 서로 지질학적 가치를 가지고 있으면서 지리적으로 인접한 지역은 하나의 지질공원으로 통합하는 것을 권장한다는 세계지질공원의 지침과 비슷한 의미이기도 하다.

세계지질공원의 경우, 이미 인증된 지질공원의 범위를 넓히는 것이 가능하다. 이 경우에는 추가로 지정하고자 하는 면적이 지질공원 전체의 10%를 넘지 않는 경우로 제한된다. 추가 지정 지역이 이미 인증된 지질공원 면적의 10%를 넘는 경우에는 새로이 신청서를 작성하여 다시 심사를 받아야 한다.

3. 지질공원의 지질학적 가치와 지질명소

지질명소는 지질학적인 가치가 있는 지역(geological sites)을 의미한다. 유네스코에서는 1989년에 국제적으로 지질학적인 가치가 있는 지역의 목록(A Global Indicative List of Geological Sites, GILGES)을 제시하였다(UNESCO, 1989). 이 목록에는 지구의 역사에 중요한 단계를 보여주는 뛰어난 사례, 화산분출작용, 침식작용, 퇴적작용 등의 지형의 발달단계를 현재 보여주는 중요한 현상들, 혹은 화산, 단층대와 같이 특별한 지형적인 특징을 보여주는 지역 등을 포함한다(Cowie and Wimbledon, 1994). 이러한 기준은 주로 세계자연유산 등재의 중요한 기준이 되어 왔으나 그 규모의 범위가 정확히 규정되어 있지 않았기 때문에 많은 혼동이 있었던 것도 사실이다. 예를 들면 수백 킬로미터 이상의 국립공원으로부터 수 미터 이내의 화석의 산지까지 다양한 규모와 지질학적인 범위가 가치있는 지질명소로서의 잠재성이 있기 때문이다. 1995년에 IUGS (International Union of Geological Sciences)는 국제적인 지질명소(geosites)에 대한 좀 더 명확한 목록을 제시하였으며, 이는 유네스코로부터 인증되었다(Wimbledon *et al.*, 2000).

지질공원에 포함되는 지질명소의 경우 여러 기준에 의해 지정될 수 있다. 지질명소는 중요한 지질학적인 현상을 보여주는 지역으로서 고체지구과학, 광

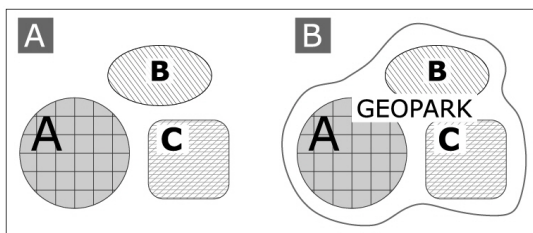


Fig. 2. The boundary of geoparks. A) Serial nominated boundaries are not permitted in geoparks, but they are common in World Heritage sites. B) The geopark boundary which includes three different geosite clusters. Each geosite cluster may include several smaller geosites.

상학, 지질공학, 지형학, 빙하지질학, 지하수학, 광물학, 고생물학, 암석학, 퇴적학, 토양과학, 동굴학, 층서학, 구조지질학, 화산학 등의 여러 지질학적인 정보를 가질 수 있다. Wimbledon *et al.* (2000)은 지질명소의 자격을 1) 시공간적으로 특별하거나 전형적이거나 유일한 지질학적인 현상이 보여질 수 있는 지역, 2) 지질시대의 대표성을 전반적으로 보여줄 수 있는 지역, 3) 다른 지역과의 비교를 통해 혹은 주어진 정보로서의 판단을 통해 그 가치를 평가할 수 있는 지역, 4) 다양하고 오랜 연구를 통해 그 가치가 입증된 지역(하지만 아직 그 가치가 밝혀지지 않은 지역도 전혀 배제될 수는 없음)이라고 제안하였다. 즉 지질명소는 대표성(representiveness), 대비의 적정성(suitability for correlation), 충분한 학술적인 근거(comprehensive multidisciplinary study), 그리고 접근성과 활용성(availability and potential)의 네 가지 요소를 갖추어야 한다는 것이다. 하지만 Wimbledon *et al.* (2000)은 앞의 두 요소가 더 중요하다고 제안하고 있다. 따라서 지질명소가 될 수 있는 중요한 지역은 1) 지층 대비의 표준이 되는 표식 단면(type section)의 노두, 2) 시대를 대표하거나 고환경을 지시하는 중요한 화석산지, 3) 암석의 여러 특징을 다양하게 보여주거나 희귀한 특징이 나타나는 노두로서 지구의 역사에 중요한 자료를 제공하는 지역, 4) 매우 특별한 광물이 산출되는 지역, 5) 지각 운동 또는 화산활동을 잘 설명해주는 사례, 6) 고기후 해석을 가능하게 해주는 지역, 7) 지형변화에 영향을 주는 풍화, 침식, 퇴적과정을 잘 보여주는 사례, 그리고 8) 어떤 특별한 지형의 대표적인 사례를 보여주는 곳이다(e.g., Brocx and Semeniuk, 2007). 즉 지질명소는 서로 다른 지질학적인 사물(광물, 암석, 화석 등)을 보여주거나 서로 다른 지질학적인 현상을 보여주는 지점이라고 할 수 있다. 만일 지질학적인 가치가 뛰어나다고 하더라도 지질학자만이 이해할 수 있는 장소이거나 일반인이 접근하기 매우 어려운 지점(깊은 동굴 내 지점, 접근하기 어려운 산악 지역 등)은 지질공원 내의 좋은 지질명소로 간주되기 어렵다. 지질학적인 가치가 있는 소규모의 장소(geological sites)가 아주 밀집되어 있을 경우에는 이 장소들을 합하여 지질명소로 구분하는 것이 좋지만(Lee, 2010), 그 경계는 아직도 모호하다.

최근 지질공원을 추진하는 몇 지역에서 인위적인

시설(박물관, 댐 등)을 지질명소로 간주하고 있다. 하지만 이러한 인위적인 시설을 지질교육을 수행할 수 있는 장소로서 평가될 수는 있지만 지질명소로 간주하기는 곤란하다. 또한 한 지역이 잠재적인 가치만을 가지고 지질명소로 간주될 수는 없다. 수많은 석회동굴이나 호수(혹은 늪지)는 모두 고기후의 기록을 잠재적으로 가지는 지역이다. 하지만 고기후의 기록이 밝혀져서 지질학적인 의미가 학계에 발표된 적이 없다면 이러한 지역도 지질공원 내 지질명소로 간주되기는 어렵다. 또한 지질명소는 그 지역으로의 접근성이나 일반인에게 줄 수 있는 교육적 효과도 함께 고려하는 것이 좋다. 그 이유는 지질공원 내의 지질명소가 가지는 의미는 지질학적인 가치 이외에도 지질관광과 지역활성화를 위해 활용할 수 있는 가치가 높아야 하기 때문이다. 아직도 국내에서는 지질명소의 지정에 대해 지질유산 전문가마다 서로 다른 견해를 보이는 경우가 많다. 지질명소의 자격과 지질공원 내의 지정은 세계지질공원의 사례를 잘 검토하고 이론적인 토대 하에 지정되어야 한다. 단지, 지질유산에 대한 전문적인 지식이 없이 지질학적인 상식만을 가지고 지질명소를 지정할 경우, 많은 문제의 소지가 있다.

한 지역이 지질공원의 자격을 갖추기 위해서 높은 지질다양성(geodiversity)을 보여주어야 한다. Gray (2004)는 지질다양성을 '지질학적(암석, 광물, 화석), 지형학적(지형과 지형을 형성하는 작용), 그리고 토양의 특징들이 다양하게 분포하며, 서로의 상관관계와 각각의 특징을 가지고, 이들을 통해 다양한 지질학적인 현상을 해석하는 시스템'을 갖춘 지역'이라고 정의하고 있다. 즉 한 지역이 다양한 지질학적인 현상을 보여주며 이를 통해 생성된 다양한 지질학적인 결과산물이 나타나는 것이 높은 지질다양성을 가진 지역이라는 것을 의미한다. 따라서 한 지역에 화성암, 퇴적암, 변성암이 모두 나타난다고 하여 지질다양성이 높다고 규정하기는 어렵다. 만일 이러한 사실이 높은 지질다양성을 의미한다면 한반도 내의 대부분의 지역이 지질다양성이 높다고 할 수 있을 것이다. 따라서 한 지역 내에 서로 다른 지질학적인 현상을 보여주는 노두가 다양할 경우에 그 지역의 지질다양성이 높다고 평가할 수 있는 것이다. 퇴적암만이 나타나는 지역이라도 다양한 퇴적구조와 퇴적작용, 화석 등이 포함되어 있는 곳이면 지질다양성

이 높아질 수도 있다.

Larson *et al.* (2013)에 의하면 세계지질공원의 자격을 갖추기 위해서는 국제적인 지질학적 가치가 있는 지역이 포함되어야 한다고 제안하고 있다(그림 3). 국제적으로 가장 뛰어난 지질학적(혹은 생물학적)인 가치를 가지는 지역은 세계자연유산으로 지정되며, 이러한 가치를 탁월한 보편적 가치(Outstanding Universal Value)라고 부른다(Dingwall *et al.*, 2005; Williams, 2008). 세계지질공원의 설립 취지가 세계자연유산으로서의 자격은 부족한 지역의 지질명소를 보존 활용하지는 것이었기 때문에 세계지질공원 내 지질명소의 지질학적 가치는 세계자연유산 잠정 목록에 대등한 가치이거나, 세계자연유산이 되기 위해 필요한 탁월한 보편적 가치에는 이르지 못하지만 국제적으로 중요한 학술적 가치를 의미한다. 즉 세계지질공원이 되기 위해서는 모든 지질학자들이 인정할 수 있는 국제적인 가치를 가져야 한다는 것이다(Woo *et al.*, 2010a). 한국의 경우 1) 동아시아의 지체발달사를 알려줄 수 있는 지역, 2) 한 종류 암석의 탁월한 지질학적인 기록과 지형발달사를 보여주는 지역, 3) 국제적으로 중요한 층서를 지시하는 화석산출지나 고환경을 지시할 수 있는 대표적인 지역, 4) 국제적으로 중요한 고기후 자료를 보여주는 지역 등을 예로 들 수 있다. 국가지질공원의 자격을 갖추기 위해서 신청지역의 지질유산이 모두 국제적 가치를 가져야 하는 것은 아니다. 하지만 국내 모든 지질학자들이 인정할 수 있는 국가적인 가치를 가지는 지역만이 국가지질공원이 될 수 있는 자격을 가

진다. 이러한 지역은 1) 한반도의 진화과정을 보여주는 중요한 지역, 2) 한반도 지질층서에 중요한 의미를 가지는 지역이나 시대별 암석(고생대 조선누층군, 평안누층군, 중생대 대동층군, 경상누층군, 신생대 연일층군 등)의 표식지, 3) 한반도 내 뛰어난 지질학적인 가치가 있는 화석, 광물, 암석, 지질구조, 퇴적구조의 산지, 4) 특별한 고환경(퇴적환경)이나 지질구조를 보여주는 노두(서남해안 갯벌지역, 태백의 구문소, 제주도 수월봉지역, 활성단층대 등), 5) 고기후의 가치가 증명된 지역(하논분화구, 석회동굴, 제주도 서귀포층 등), 6) 주요한 지형발달을 보여주는 지역(화산암지형, 화강암지형 등의 대표적인 지역), 그리고 7) 기타 특별한 지질학적인 현상을 보여주는 지역(기타 동굴, 광산 등)이 포함된다. 한반도는 그 면적이 매우 작기 때문에 비슷한 지질현상을 가지는 곳이 많다. 예를 들면 화강암지형을 보여주는 지역은 설악산, 월악산, 북한산, 관악산 등 전국에 많이 분포한다. 국가지질공원으로 지정될 수 있는 지역은 비슷한 지질현상이나 지질학적인 가치를 가지는 지역 중에서 한반도를 대표할 수 있는 가장 뛰어난 지역이 선정되어야 할 것이다. 일부 지자체에서 먼저 관심을 가지고 추진한다고 해서 그 지역이 국가지질공원으로 지정된다면 앞으로 국내에서 최고의 지질학적인 가치를 가지는 지역은 국가지질공원이 되기 어렵거나, 너무 많은 지역이 국가지질공원으로 지정됨으로써 국가지질공원의 희소성이 약해질 것이다. 이는 국내에서 국가지질공원으로 지정된 지역들이 세계지질공원으로 되기 위한 경쟁력이 떨어질 수밖

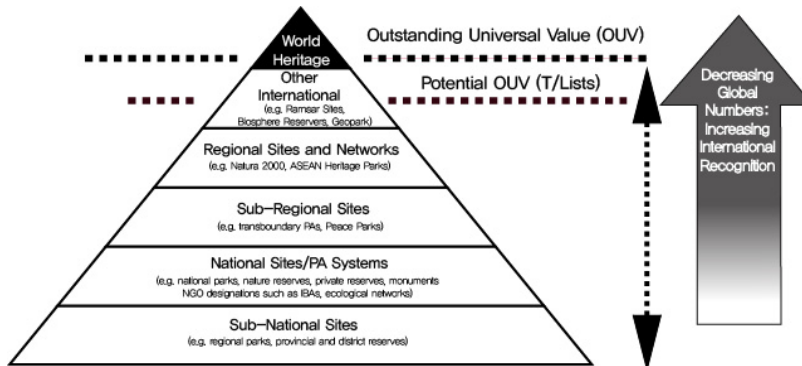


Fig. 3. Relationship of World Heritage Sites to other types of protected areas in terms of Outstanding Universal Value versus representativeness as key determinants. PA = Protected Area, ASEAN = Association of South Eastern Nations, IBA = Important Bird Areas, NGO = Non Government Organization, T/Lists = Tentative World Heritage Site Lists (After Larson *et al.*, 2013).

에 없는 결과로 나타날 것이 우려되는 것이다.

환경부가 2013년에 발표한 자료에 의하면 2014년도부터 국가지질공원의 자격을 갖추기 위해서는 최소 20곳의 지질명소가 분포해야 한다고 기준을 정하고 있다(Ministry of Environment, 2013). 지질명소의 지질학적인 가치는 지점마다 차이가 있기 때문에 이러한 기준은 각 지질공원 내의 지질명소 20곳이 모두 국가적인 지질학적 가치가 있어야 한다는 의미는 아니다. 제주도의 경우, 2009년에 세계지질공원으로 신청하면서 9개의 지질명소만을 포함하였지만 그들의 지질학적인 가치는 세계지질공원으로 인증되는데 아무런 문제가 없었다(Lee *et al.*, 2008; Jeju Special Self-governing Province, 2009; Woo *et al.*, 2009). 중요한 사실은 국가지질공원이나 세계지질공원으로 추진하는 지역의 지질명소 중에서 최소한 한 지역은 국제적, 국가적으로 그 지질현상을 대표할 수 있는 뛰어난 지질학적인 가치를 가져야 하거나 그 지역 전체가 국가적인 가치를 가지는 지질학적인 사물이나 현상을 포함해야 한다는 사실이다.

4. 지질공원의 관리구조

세계지질공원의 전문가들은 국가지질공원으로 한 지역이 신청하기 전에 이미 지질공원으로서의 역할을 충실히 하고 있어야 신청할 수 있다는 것을 강조하고 있다. 이러한 이유로 세계지질공원의 경우, '지정'이라는 용어를 쓰지 않고 '인증'이라고 부르는 이유이기도 하다. 이미 전 세계의 여러 지역에서 지질공원으로 신청한 여러 사례를 보면 각 국가나 지자체에서 유네스코의 브랜드효과를 얻기 위해 오직 지질공원이라는 지정만을 바라고 있는 것이 사실이며, 이는 국내에서도 마찬가지이다. 실제로 국가지질공원을 추진하는 지자체는 지질공원으로서 요구되는 여러 기본적인 프로그램과 관리 등에 관련된 여러 이행사항을 잘 수행하지 않고 오직 '인증'만을 받기 위해 형식적인 절차만을 밟고 있다는 것이 우려된다. 이를 이유로 세계지질공원의 경우 유네스코로부터 인증된 후에 4년마다 세계지질공원의 자격 유지를 위한 재인증 절차를 밟고 있으며, 국가지질공원에서도 이러한 조항은 포함되어 있다. 하지만 불행히도 국내에서 수행하고 있는 국가지질공원의 경우, 이미 지질공원으로서 운영되고 있는 지역을

'인증'하는 것이 아니라, 부족한 조건을 가지고 있는 지역을 조건부로 '지정'하는 세계에서 전례가 없는 특이한 사례를 만들고 있다. 물론 국내에서 지질공원이라는 프로그램이 시작된 지 얼마 되지 않았기 때문이라는 것을 지질공원 전문가들이 이해는 하고 있지만, 앞으로는 국가지질공원의 지정이 세계지질공원의 규정과 절차에 맞추어야 할 것이라고 생각된다. 2011년에 제주도지질공원과 울릉도·독도지질공원이 국가지질공원으로 인증되면서 여러 조건의 개선이 국가지질공원으로 인증되고 유지하기 위한 전제조건이었다. 이는 세계지질공원에서 한 지역을 평가하고 자격이 있는 후보에 대해서만 인증하는 것과 많은 차이가 있다.

제주도지질공원과 울릉도·독도지질공원이 가지고 있는 가장 심각한 문제 중의 하나가 관리구조이다. 아직도 제주도지질공원에서는 세계지질공원으로 신청 당시의 관리구조를 갖추기 못하고 있으며, 울릉도·독도지질공원에서도 이상적인 지질공원의 관리구조를 가지는 것이 매우 어려울 것으로 우려된다. 현재 국가지질공원이 되기 위해서는 지질학을 전공한 전문가가 필요하다는 규정만을 보고 국가지질공원을 추진하고 있는 지자체에서는 지질학 전공자의 채용이 지질공원의 관리구조의 수립을 위한 모든 요건을 충족하는 것으로 착각하고 있다. 지질공원을 효과적으로 관리하려면 지질공원을 관리하는 구조 내에 지질공원을 운영하기 위해 필요한 여러 사항을 감독하고 실행할 수 있는 분야의 담당자가 있어야 한다. 이는 지질유산의 관리가 기존의 생태계의 관리와 밀접한 관련이 있으며, 지질유산의 특성을 파악하여 관리할 필요가 있기 때문이다(Doss, 2008). 이러한 분야는 지질학적인 학술조사와 모니터링의 실행 및 감독, 지질공원 내 지질공원 해설사의 교육과 안내자관광의 프로그램 수립 및 감독, 지질공원의 홍보와 마케팅 시행, 지질공원망의 활동을 위한 국가지질공원 간, 그리고 지질공원 내 지역사회와의 네트워크 구축 담당, 지질공원 내 파트너십의 구축 및 파트너 관리와 그 외에도 다른 행정적인 업무를 수행할 담당자가 필요하다(Woo *et al.*, 2010b).

최근 국가지질공원을 추진하고 있는 지역에서는 광역지자체 내에 관리구조를 수립하는 사례가 있었다. 이는 국내 국가지질공원의 설립을 위해 바람직

하지 않다는 생각이다. 왜냐하면 앞으로 한 광역자치단체 내에 두 개 이상의 국가지질공원이 설립될 경우, 각 지질공원의 관리팀을 한 광역자치단체의 구조 내에 둘 수는 없기 때문이다. 이러한 혼동은 현재 환경부에서 국가지질공원을 신청하는 것을 광역지자체로 규정하였기 때문에 생겨난 것이다. 세계지질공원의 신청도 지방자치단체에서 단독으로 하는 것이 가능하기 때문에 국가지질공원의 신청도 그 규정을 바꿀 필요가 있다. 관리구조는 국가지질공원을 신청하고자 하는 지방자치단체의 행정조직 내에 두는 것이 예산의 수립과 집행을 위해 좋기는 하지만 인력충원과 조직의 경직성이라는 단점이 있다. 세계지질공원의 경우, 각 지질공원의 관리구조는 매우 다양하며 반드시 정부 조직에 소속되어 있지 않는 경우도 많이 있다. 따라서 국가지질공원이 소속된 지역에 별도의 지질공원사무국을 설립하여 지질공원을 관리하는 것도 고려할 만하다. 국가지질공원의 범위가 두 개 이상의 지방자치단체가 해당될 경우에는 하나의 지방자치단체가 다른 지방자치단체를 대표하여 관리를 맡는 것이 좋다. 만일 두 개 이상의 지방자치단체가 포함될 경우, 지리적으로 가장 효율적으로 관리를 맡을 수 있는 지역을 선정하는 것이 좋다. 관리팀이 반드시 어느 특정한 지방자치단체에 위치할 필요는 없으며, 가장 효율적인 관리가 가능한 지역에 지질공원관리팀이 위치하는 것이 바람직하다(Woo *et al.*, 2013b).

5. 지질공원의 보전대책

이제까지 대한민국은 물론이고 전 세계에서라도 자연환경에 대한 보전이 주로 생물자원에 국한되어 시행되어 왔다(Brilla, 2002). 최근에 이러한 보전경향은 지질자원으로 확대되고 있으며(Lim, 2011, 2013), 이러한 점은 세계자연유산과 세계지질공원 등의 프로그램이 매우 활발해지면서 탄력을 받고 있다. 지질공원 관계자들은 세계자연유산과 지질공원의 가장 큰 차이점은 가치가 있는 지질유산에 대한 보호대책의 차이라고 보통 설명한다. 지질공원과 세계자연유산에 있어서 지질유산의 보호 개념에 차이가 있으나 이는 지질유산 자체에 대한 보전의 의미가 아닌 지질공원과 세계자연유산의 지정 범위에 대한 차이이다. 세계자연유산의 경우, 지질유산적 가치가 높은 지역을 핵심지역과 완충지역으로 보통 구분하여 그 지역을 보전한다(그림 4A; e.g., Cultural Heritage Administration, 2006). 물론 특별한 지역의 경우 지질유산적 가치의 기준에 따라 완충지역을 지정하지 않는 경우도 있기는 하지만(예를 들면 영국의 Dorset and Devon Coast) (Dorset County Council, 2000), 지정된 범위 내의 모든 지역은 엄격한 보호기준을 가지고 지역을 보전해야 하는 것이 세계유산의 규정이다(World Heritage Centre, 2011). 하지만 지질공원에 해당하는 지역은 지질유산적 가치가 있는 지역 이외에도 주변의 도시, 마을 등 매우 넓은 범위를 포함한다. 따라서 지질유산적 가치가 있는 지질명소 지역을 보호하는 것은 세계유산과 같은 범위이지만 지질명소 지역 이외의 다른 지역에 대해서는 보호장치가 필요하지 않다. 또한 세계유산이 그 보전에 대한 기준이 엄격하기 때문에 해당국의 보호조치 중에서 가장 강력한 법(국내의 경우에는 문화재보호법이 이에 해당됨)을 보통 요구하지만 지질공원 내 지질명소를 보호하기 위해서는 어떠한 조치의 규정도 가능하다. 하지만 지방자치단체의 조례와 같이 매우 낮은 수준의 보호조치는 가급적 지양하는 것이 바람직하다.

지질명소의 보호도 지질명소의 가치 기준에 따라 매우 차이가 날 수 있다. 지질명소의 가치가 경관적 가치를 포함한다면 보통 세계자연유산, 생물권보전 지역이나 국내의 천연기념물과 같이 핵심지역과 완충지역을 설정해야 한다(Woo *et al.*, 2013b). 즉 핵심

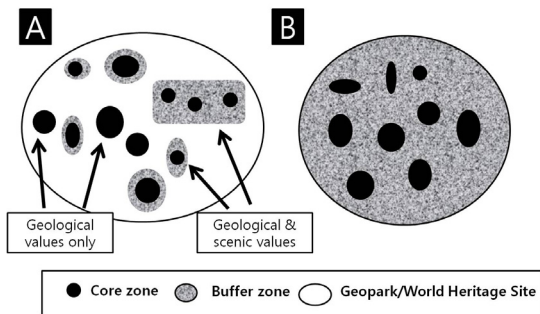


Fig. 4. The protected areas of geoparks (A) and World Heritage sites (B). Protected areas in geoparks are only limited to the boundary of geosites. The geosites with scenic values should include core and buffer zones, whereas the geosites only with geological values can have protected areas without buffer zone. World Heritage sites mostly include core and buffer zones as in (B) with a few exceptions.

지역의 경관이 훼손되지 않도록 완충지역 내에서의 행위제한은 어느 정도 불가피하다. 하지만 지질학적인 가치(지질구조, 화석, 광물, 암석 등)만을 가지고 있으면 주변의 경관에 크게 영향을 미치지 않는 지질명소의 경우에는 완충구역을 설정할 필요가 없다(그림 4A).

중요한 사실은 국가지질공원이나 세계지질공원으로 신청하기 위해서는 반드시 지질공원 내에 포함되어 있는 지질명소에 대한 보호방법과 범위가 규정되어야 한다는 사실이다. 최근 국가지질공원을 지정하기 위해 신청서를 제출하거나 제출예정인 지역을 보면, 이러한 지질명소의 보호대책이 선행되어야 한다는 사실을 인식하지 못하고 있는 경우가 많다. 신청당시 모든 지질명소에 대한 보호대책이 수립되어 있지 않은 경우에는 구체적으로 앞으로 지질명소를 보호할 수 있는 관리방안이 반드시 수립되어 있어야 한다.

지질명소의 보전을 위해 시행되어야 할 것이 모니터링이다. 모니터링은 방문객을 대상으로 한 모니터링, 관람객의 안전을 위한 시설모니터링도 있으나, 지질유산의 지속적인 활용과 보전을 위한 모니터링이 매우 중요하다. 이를 위해 지질유산의 특성에 맞는 모니터링 지시자의 개발이 필요하다(Woo and Kim, 2006; Sohn *et al.*, 2009a, 2009b).

6. 지질공원의 지질관광

지질관광(Geotourism)은 최근 많은 사람들이 관심을 갖는 생태관광(Ecotourism)과 매우 비슷한 의미로 알려져 있지만 실제로는 그 의미가 상당한 차이가 있다. 예를 들어 우리가 독도를 방문하여 독도에 살고 있는 여러 식물이나 동물의 분포, 생태적 의미와 가치를 배우면서 관광하는 것은 생태관광이라고 할 수 있지만, 동해가 어떻게 만들어졌고 동해 내에 왜 독도와 울릉도라는 섬이 있으며 그 섬에는 어떤 암석이 있어서 어떤 종류의 토양이 발달하고 그 토양 위에 어떤 식생이 자라며 어떤 동물이 살고 있고 이러한 자연환경에 인간이 어떤 문화를 가지고 생활해 왔는지에 대한 전 과정을 배우고 즐기는 것이 지질관광이라 할 수 있다. 즉 지질관광은 생태관광의 모든 범위를 포함하며, 그 보다 더 큰 의미의 지질자원을 활용하는 관광이라 할 수 있다. 물론 생태관광과 지질관광은 생태적인 의미와 지질학적인 의미 외에 다른 문화, 역

사, 고고학적 여러 정보를 모두 관광자료로 활용하는 공통점이 있다. 하지만 지질관광의 대상지는 분명히 지질학적으로 뛰어난 가치를 가지는 지역이어야만 하며, 생태적인 가치만을 가진 지역(예 수목원)은 지질관광 대상의 지역이 될 수 없다. 마찬가지로 지질학적인 가치만을 가지고 생태학적인 의미가 거의 없는 지역(암석의 노두, 광물 산지 등)은 생태관광의 대상 지역이 아닌 것이다. 인간의 개발에 의해 지질학적으로 가치가 있는 지역은 계속 줄어들고 있으며, 야외조사를 중심으로 하는 지질교육도 전 세계적으로 계속 감소하는 추세이다(van Loon, 2008)

최근에 이르러 지질학적인 가치를 갖는 지역에 대한 관광 형태가 많이 달라지고 있다. 이제까지 많은 관광지를 찾았던 관광객들은 주로 단체관광의 형태로 방문한 지역의 경관만을 즐기며 사진 몇 장을 찍는 경관 감상 위주의 관광을 주로 하였으나, 최근에 이르러 가족단위의 관광객이 늘면서 보고 배우면서 즐기는 관광형태로 점차 바뀌고 있는 추세이다. 교육관광 형태의 측면에서 관광형태를 구분하면 개인과 가족단위로 관광지를 찾는 개별관광, 안내자(자연유산 해설사, 지질공원 해설사)의 안내에 따라 소규모의 관광객이 10~20명 단위로 배우면서 관광하는 안내자관광, 그리고 수학여행이나 여행을 따라 30명 이상의 관광객이 한 지역을 한꺼번에 찾는 단체관광으로 나눌 수 있다. 이 중에서 가장 효과적인 교육관광의 형태는 물론 안내자관광이다(Woo and Kim, 2007). 아직까지 국내의 관광형태는 개별관광과 단체관광이 매우 우세하며, 이는 효율적인 교육관광이 이루어지기 매우 어렵다는 것은 나타난다. 개별관광은 시간에 구애를 받지 않고 천천히 교육을 받을 수는 있지만 이를 위해서는 설명이 잘 되어 있는 설명표지판이나 QR코드, 안내 책자 등의 여러 자료가 관광지에서 잘 제공되어야 한다. 불행히도 아직 국내 관광지에는 지질관련 설명표지판이 거의 설치되어 있지 않으며, 지질유산적인 가치가 높은 일부 국립공원의 경우도 지질현상에 관련된 설명표지판은 거의 찾아보기 어렵다. 단 천연기념물이나 시도지정문화재의 경우, 지질유산적 가치에 의해 한 지역이 지정된 경우에는 그 지역의 지질현상에 대한 설명이 매우 간단하게 있을 뿐이다. 지질관련 설명표지판이 있는 경우에도 대부분 지역의 설명표지판은 관광객의 지식수준에 따라 설명되어 있지 않

고 매우 어렵거나 사실과는 거리가 있는 설명표지판도 있어서 이에 대한 개선이 필요하다. 최근 환경부로부터 지정된 국가지질공원 내 지질명소에 설치된 설명표지판도 일반인이 이해하기 어려운 설명이 많은 것이 현실이다. 하지만 일부 지자체에서 개방동굴이나 지질관광을 위해 일반인들이 이해하기 쉬운 설명표지판이 설치되었거나 계획되고 있다(Woo, 2012a; Woo *et al.*, 2013a). 또한 단체관광이 주로 이루어지는 지역에서는 이들을 인솔하는 선생님이나 관광가이드가 방문하는 지역에 대한 충분한 지질학적인 지식을 접하지 못해 그 지역의 지질학적인 가치에 대한 충분한 설명을 듣지 못한 채 경관위주의 관광이 이루어지고 있다. 학생들의 수학여행의 경우, 대부분의 인솔교사들은 학생들에게 교육할 충분한 정보와 교재가 없어서 형식적인 자료만을 학생들에게 주고 있는 것이 현실이다.

지질공원은 이러한 교육관광에 관련된 여러 문제점을 해결할 수 있는 프로그램인 것이다. 개별관광 형태로 지질공원을 찾는 관광객에게 훌륭한 설명표지판이나 여러 자료를 제공하고, 단체로 오는 관광객에게 미리 이 지역에 대한 교육영상이나 여러 홍보용 교육자료를 제공하여 찾는 지역에 대한 충분한 지식을 미리 교육받고 올 수 있도록 해야 한다. 또한 가장 효율적인 교육관광의 방법이라 생각되는 안내자관광을 지질공원 내에서 활성화해야 하는 것은 가장 기본적인 의무사항 중의 하나이다. 이를 위해 지질공원 해설사의 양성과 이들에 대한 충실한 교육이 선행되어야 할 것이며, 이는 국가지질공원에 관련된 법의 시행령과 시행규칙에서 요구하고 있는 사항이기도 하다(Ministry of Environment, 2013). 안내자관광 프로그램이 시행되면 지질공원을 찾는 관람객에게 매우 효율적인 교육관광을 시행할 수 있으며, 지역주민이 안내자의 역할을 함으로써 고용증대효과와 지역경제 활성화에 도움을 줄 수도 있다(Woo and Kim, 2012). 이를 위해 지질공원에서는 안내자관광을 효율적으로 수행할 수 있는 여러 코스를 개발하여 관람객에게 제공해야 하며 이는 지질공원이 교육관광을 시행하고 있다는 좋은 증거가 되는 것이다.

7. 지질공원의 지속유지발전

이미 언급한 바와 같이 지질공원의 중요한 목적

은 지질유산의 보전과 교육적인 관광 이외에도 지질공원이 속한 지역사회의 발전이다. 지역사회의 발전은 지질유산의 보전적인 측면에도 매우 중요한 의미를 지닌다. 과거 한 지역을 보전하기 위해 그 보전하고자 하는 지역과 그 주변 지역에 사는 주민의 행위에 많은 제한을 가하는 매우 강제적인 조항이 시행되어 온 것이 사실이다(예 문화재보호법, 자연공원법 등). 그 결과 국민들은 문화재보호지역이나 국립공원으로의 지정이 그 지역의 경제발전을 위축하는 요인으로 생각하였기 때문에 국내에서 천연기념물이나 국립공원으로 지정되는 것을 반대해왔다. 최근에 이르러 이러한 행위제한에 관련된 조치는 그 지역을 보호하는데 큰 도움이 되지 못한다는 것을 오랜 경험에 의해 유네스코나 여러 나라에서 인식하고 있다. 따라서 보호조치가 가장 강력한 제도라고 평가되는 세계자연유산의 경우도 주민들의 행위가 지속유지발전에 도움이 된다면 이를 허용한다는 추세로 진행되고 있다. 최근 문화재청에서도 천연기념물 보호구역에 대한 주민들의 민원이 많아지면서 주민의 편의를 위해 ‘현상변경 허가기준’이라는 제도를 도입하여 주민의 불편을 해소하기 위해 많은 노력을 하고 있다. 이러한 노력에 대한 배경은 유산지구에 살고 있는 주민의 협조 없이는 그 지역의 보전이 매우 어렵다는 것을 이해하기 시작하면서 이루어진 것이라고 볼 수 있다.

이를 이유로 지질공원 프로그램은 지질공원의 범위를 지질유산적 가치가 있는 지역에만 제한하지 않고 주민들이 거주하는 지역까지 포함시키도록 규정하고 있다. 또한 공원 지역 내에 주민들이 지질공원의 프로그램을 통해 실제로 지역경제 활성화의 효과를 느끼고 지역 주민의 소득을 증대시킬 수 있도록 여러 구체적인 프로그램과 계획을 가지면서 이를 시행하도록 요구하고 있다. 또한 세계지질공원 전문가들은 지질공원 내에 살고 있는 주민의 소유감(ownership)이 지질공원의 가장 중요한 점의 하나라는 것을 강조하고 있다. 이를 위해 지역주민이 지질공원해설사로 참여하고 지질공원 내에서 지질공원 브랜드를 활용한 특산물과 기념품의 개발, 그리고 이의 판매를 통한 공동수익의 창출이 지질공원 내 가장 핵심적인 프로그램인 것이다. 또한 지질공원의 자연보전 및 지속유지가 가능한 발전을 가지는 기본 이념과 목표를 같이하는 교육기관(초등학교부터 대학교, 혹은 전

문 연구소까지), 관광업체, 요식 및 숙박업체, NGO (Non-governmental Organization), 특산품업체 등 다양한 기관과 파트너십(partnership)을 맺어 지역 경제의 활성화에 도움을 줄 수 있도록 지질공원의 규정은 요구하고 있다. 하지만 파트너십을 가진 기관이 난립하지 않도록 각 국가지질공원은 파트너십을 가질 수 있는 엄격한 기준을 그 지역에 맞게 수립하여 파트너십을 활성화시켜야 한다.

8. 지질공원망의 운영

지질공원은 언급한 바와 같이 유럽의 작은 마을에서 시작되어 몇 곳의 지질공원이 서로의 정보를 교환하고 협력을 구축하면서 유럽지질공원망으로서 시작된 프로그램이다. 따라서 세계지질공원망에서는 세계지질공원으로 지정되었다는 표현을 하는 것은 부적절하며, 이미 지질공원의 기능을 갖고 여러 프로그램을 운영하는 국가지질공원이 유네스코로부터 인증(endorsement)을 받아 세계지질공원망에 가입했다는 표현을 쓰는 것이 옳은 개념이다. 2004년에 시작된 세계지질공원망의 영문 이름이 Global Geoparks Network이었으나, 최근에 영문이름이 Global Network of National Geoparks란 이름으로 변경된 것은 매우 중요한 두 가지 의미를 가진다. 하나는 세계지질공원이 서로 교류를 목적으로 하는 하나의 네트워크로 구성되어 있다는 것이고 다른 하나는 국가지질공원은 세계지질공원과 같은 체재로 운영되어야 한다는 것을 의미한다. 네트워크의 구성은 매우 여러 단계를 의미한다. 세계지질공원망 내에서는 세계지질공원 간의 네트워크를 구축, 국가지질공원망 내에서는 국가지질공원 간의 네트워크 구축, 그리고 국가지질공원 내에서는 여러 지질명소 간의 네트워크 구축, 지질명소 내에서는 여러 관련자 간의 네트워크를 구축하는 것을 의미한다. 구성된 네트워크는 지속적으로 모임을 가지고 정보를 교환하는 것을 목적으로 한다.

세계지질공원망의 총회는 2년에 1차례 전 세계 지역에서 열리고 있으며, 이 총회에는 세계지질공원망에 가입된 세계지질공원들의 대표가 회의에 참석할 의무를 가진다. 각 세계지질공원에서는 지질공원을 운영하는 행정인력 1명과 그 지질공원에 대한 지식과 식견이 높아서 지속적으로 그 지질공원에 대한

자문을 수행하고 있는 지질학자 1명이 반드시 함께 참여하게 되어 있다. 이렇게 각 세계지질공원들이 회의를 가지는 것을 조정위원회(coordination committee) 회의라 하며, 이 회의에서는 세계지질공원에 관련된 여러 현안을 결정하는 권한을 가지고 있다. 마찬가지로 세계지질공원망 산하에 소속된 유럽지질공원망(European Geoparks Network)이나 아시아-태평양지질공원망(Asia-Pacific Geoparks Network)에서도 이러한 조정위원회가 열리고 있다. 유럽지질공원망의 총회는 매년 열리지만 이와는 달리 아시아-태평양지질공원망의 총회는 세계지질공원망의 사이에 매2년마다 열리고 있다. 2013년 9월에 제3차 아시아-태평양지질공원망 총회가 제주도지질공원에서 열린 바 있으며, 이 기간 동안에 아시아-태평양지질공원망에 소속된 세계지질공원들이 조정위원회 회의를 가졌다. 이러한 조정위원회에서는 세계지질공원들이 가지고 있는 여러 문제점이나 세계지질공원에 관련된 현안들이 논의되고 결정되고 있다.

국가지질공원망도 이러한 기초에서 운영되어야 한다. 현재 국내에서 환경부 산하 국립공원관리공단 내에 국가지질공원사무국이 있으나, 이 기관은 주로 국가지질공원의 신청과 지정, 그리고 조건부로 국가지질공원이 지정되었을 경우 이에 대한 이행조건을 점검하는 여러 행정업무를 수행하는 기관이다. 따라서 이 기관에서 지질공원에 대한 전문적인 지식과 경험을 필요로 하는 국가지질공원망의 운영을 수행하기는 부적절하다. 왜냐하면 국가지질공원망은 세계지질공원망과 마찬가지로 각 국가지질공원들이 주체가 되어 서로의 정보를 교환하며 운영되어야 하며, 국가지질공원망 내에 소속된 국가지질공원들이 바로 운영의 주체이기 때문이다. 2013년 12월 1일 현재 국내에는 제주도지질공원과 울릉도·독도지질공원이 모두 조건부로 국가지질공원으로서 인증을 받았으며, 최근 부산지질공원도 조건부로 국가지질공원으로 인증되었다. 아직도 이들 국가지질공원의 관리주체는 지방자치단체의 공무원들이며, 국가지질공원마다 지질직의 인력이 있기는 하나 아직 이들이 국가지질공원에 대한 이해가 매우 부족하다. 따라서 국가지질공원 사무국이나 국가지질공원을 운영하고 있는 지자체에서 자발적으로 국가지질공원망을 관리, 운영하기는 거의 불가능한 것이 현실이다. 현재 세계지질공원망에서는 운영위원회(bureau)가 아시아-태

의 지방자치단체가 그 지역의 지질유산적 가치를 알지 못하는 것이 가장 중요한 이유이다. 또한 아래에 제시한 지역이 두 개 이상의 지방자치단체가 해당되는 경우에는 현재 많은 문제점이 나타나고 있다. 그 이유는 지방자치단체별로 서로 국가지질공원에 대한 이해의 정도가 다르고, 또한 각 지방자치단체의 이익만을 추구함으로써 서로 이해의 차이를 극복하지 못하는 것이 중요한 이유이다. 더욱이 한 지질공원의 경계가 두 광역지자체를 모두 포함할 경우, 현재 국가지질공원으로 추진하기에 많은 어려움이 따르고 있다. 이는 앞으로 환경부와 국가지질공원사무국, 그리고 학계가 노력하여 광역지자체를 이해시켜야 할 부분이다.

1. 제주도 지질공원; 제4기 화산암 지질과 지형
2. 울릉도·독도 지질공원; 제4기 화산암 지질과 지형
3. 백령도권 지역; 후기 선캄브리아시대(원생대) 변성퇴적암류/스트로마톨라이트와 해양지질
4. 한탄강권 지역(철원-포천-연천); 신생대 화산지형(홍수현무암과 협곡현무암 지형)
5. 설악산권 지역(속초-양양-고성-인제); 중생대 화강암지형/차별풍화
6. 태안반도 지역; 사구/대동층군/식물화석
7. 동강권 지역(정선-평창-영월); 하천지형/카르스트지형/동굴/고생대 석회각력암층
8. 고생대 지역(봉화-태백-삼척-동해); 고생대 퇴적암류(조선누층군과 평안누층군)/고생대 화석/석회동굴/카르스트지형
9. 변산반도-갯벌 지역(부안-고창); 갯벌/백악기 퇴적암류
10. 마이산-덕유산권 지역; 중생대 역암(경상누층군) 지형/화강암 지형/하천 지형
11. 주왕산권 지역(청송-영덕-울진); 중생대 화산암 지형(응회암류)/석회동굴
12. 무등산권 지역(광주-화순); 중생대 화산지형(안산암 주상절리대)
13. 백악기1 지역(해남-보성-여수); 공룡화석/백악기 퇴적암류
14. 백악기2 지역(진주-사천-고성); 공룡화석/백악기 퇴적암류
15. 부산지질공원; 낙동강 하구 사주 지형/백악기 퇴적암류, 화성암류

16. 제3기 지역(포항-경주-울산); 마이오세 퇴적암류/화석
17. 섬갯벌 지역(신안); 갯벌/공룡화석
18. 월악산권 지역; 화강암 지형/변성암류
19. 속리산권 지역; 산악지형
20. 팔공산권 지역; 화강암지형/백악기 스트로마톨라이트
21. 평화 지역(화천-양구-인제); 차별침식/고원습지
22. 지리산권 지역; 산악지형
23. 계룡산권 지역; 산과 인간문화

위의 목록 중에서 저자가 국가적 지질학적인 가치를 가지고 있는 것으로 판단할 수 있는 지역은 1번에서 17번까지의 지역이다. 이미 언급한 바와 같이 제주도지질공원, 울릉도·독도지질공원과 부산지질공원은 이미 국가지질공원으로 인종되었다. 제주도지질공원은 이미 세계자연유산으로 등재될 정도로 매우 뛰어난 제4기 화산활동과 화산지형을 보여주는 지역이며(Lee *et al.*, 2008), 울릉도·독도지질공원도 심해인 동해에서 제4기 동안에 일어난 화산활동과 화산지형을 보여주는 곳이다(Jang, 2011). 부산지질공원은 한반도의 남부지역에 많이 분포하는 중생대 백악기 퇴적암류(경상누층군)와 화성암류가 분포하며, 해안가를 따라 백악기 퇴적암류를 유문암질 마그마가 관입하고 있는 뛰어난 경관을 보여준다. 특히 낙동강 하구지역에서 발견되는 사주는 하천 내에 발달하는 사주와 파랑의 영향을 따라 해안선에 평행하게 발달한 다양한 사주의 지형이 국내에서는 유일하게 나타나는 지역으로 지질유산으로서의 가치가 뛰어나다고 평가할 수 있다. 백령도권 지역의 경우, 국내에서 선캄브리아시대의 변성퇴적암류가 가장 잘 보존된 지역 중의 하나이며, 특히 소청도는 원생대의 스트로마톨라이트가 산출되어 남한에서 가장 오래된 생명체의 기록이 나타나는 지역이기도 하다(Kim, 1998). 또한 백령도에는 콩돌해안 등 다수의 지역이 그 지질학적인 가치를 인정받아 천연기념물로 지정되어 국가의 보호를 받고 있다. 한탄강권 지역은 북한의 680고지와 오리산으로부터 분출한 용암이 철원에 용암대지(홍수현무암, flood basalt)를 형성한 후, 한탄강의 협곡을 따라 철원, 포천, 연천, 파주에 이르기까지 긴 거리를 흘러서 형성된 독특한 화산지형이다(Won *et al.*, 2010). 이러한 넓

은 용암대지와 협곡을 따라 형성된 화산지형은 국내에서는 유일한 지질유산적 가치를 가지는 것으로 평가되며 하천변을 따라 발달한 주상절리대와 베게용 암층은 매우 독특한 화산지형과 지질학적인 가치를 제공한다. 설악산권 지역은 국내 여러 지역에 분포하고 있는 화강암 지형 중에서 가장 뛰어난 지형적 가치를 보여주고 있다. 특히 백악기와 쥐라기 화강암의 다른 지형, 주변의 변성암과의 차별침식 지형은 뛰어난 경관과 지형학적인 가치를 보여주고 있다. 고산지대에 나타나는 너털바위(암괴지대)는 마지막 빙하기의 기계적풍화에 대한 흔적을 보여주며, 주변 양양, 고성에 이르며 해안가에까지 나타나는 다양한 화강암지형과 운봉산 현무암 지형, 여러 석호 등은 매우 높은 지질다양성을 제공한다(Woo, 2013). 태안반도 지역은 쥐라기 대동층군의 대표적인 표식지이며, 국내에서 가장 중생대의 식물화석이 많이 나타나는 지역이기도 하다. 또한 부근의 신두리 해안사구는 천연기념물로 지정될 정도로 높은 지질학적인 가치를 보인다. 동강권 지역은 정선에서 영월까지 흐르는 동강 주변의 하천지형과 카르스트지형, 그리고 뛰어난 석회동굴 분포지대이다. 동강은 국내에서 발달하는 감입곡류 하천들 중에서 가장 뛰어난 경관과 지형을 보여주며, 영월 고마루 지역의 카르스트지형, 평창의 백룡동굴, 정선의 조선누층군 석회질 역암층은 국내에서 뛰어난 지질학적인 가치와 지질다양성을 보여준다. 고생대 지역은 봉화, 태백, 삼척, 동해에 이르는 백두대간 지역의 일부이다. 봉화 석개재 지역과 태백의 동점, 구문소 지역은 하부 고생대 조선누층군이 가장 잘 노출되어 있는 표식지로서 특히 구문소지역의 막골층 노두와 구하도지형은 매우 특별한 퇴적학적인 가치를 보여주어 천연기념물로 지정되어 보호를 받고 있다. 삼척의 미인폭포 주변은 중생대 백악기 퇴적층이 뛰어난 경관을 보여주며 노출되어 있으며, '대이리 동굴지대'는 국내에서 가장 긴 동굴인 환선굴과 대금굴 등 다양한 석회동굴의 특징을 보여주는 동굴이 일반인에게 개방되어 있다(Woo, 2005, 2010). 또한 동해의 천곡동굴과 동굴 위에 있는 카르스트지형은 국내에서 가장 뛰어난 돌리네, 우발라 등의 카르스트지형을 보여주고 있다. 변산반도-갯벌 지역은 부안에서 고창에 이르는 지역으로 변산반도에는 중생대 경상누층군의 퇴적암류가 뛰어난 경관을 보여주며 노출되어 있으

며 고창과 부안에 걸쳐 분포하는 곰소만 갯벌은 사질 갯벌에서 이질 갯벌로 이루어지는 만입형 지역의 조간대 퇴적층으로 현재 세계자연유산의 잠정목록으로 간주될 정도로 뛰어난 지질학적인 가치를 보여주는 지역이다(Woo, 2012b). 마이산-덕유산권 지역에 중생대 백악기 경상누층군 퇴적암류가 잘 분포하고 있는 진안분지 지역과 이 지역 내에서 역암의 침식지형을 잘 보여주는 마이산, 그리고 하천 지형과 중생대 화강암 지형이 잘 발달하는 덕유산 지역이 있어서 지질학적인 가치가 높다고 할 수 있다. 특히 중생대 육성퇴적층 역암이 산악지형을 이루는 지역은 마이산 지역이 유일한 것으로 평가되며 진안분지는 당겨열림분지(pull-apart basin)의 전형적인 형태를 보여주는 뛰어난 사례이다(Lee, 2013). 주왕산권 지역은 청송, 영덕, 울진 지역을 포함한다. 주왕산은 응회암층으로 이루어진 다양한 산악지형을 보여주며, 이는 국내에서는 유일한 지역으로 평가된다. 또한 울진의 성류굴은 국내 석회동굴 중에서 해수면의 변화에 지하수면이 변동한 특징을 보여주는 유일한 곳이기도 하다(Woo, 2007). 무등산권 지역은 광주와 화순지역에 있으며 중생대 안산암으로 이루어진 대규모의 주상절리대가 국내에서는 유일한 지역이다(Gwangju City, 2013). 화순 지역의 공룡발자국 화석지는 지질다양성을 높여주고 있다. 남해안을 따라 해남, 보성, 여주 지역에서 고성에 이르는 지역에는 매우 다양한 공룡발자국 화석과 공룡알 화석이 분포하는 지역이다. 이들 지역 중에서 전라남도 지역의 해남, 보성, 여수에 이르는 지역과 경남남도 고성, 사천, 진주에 이르는 두 지역으로 나눌 수 있다. 이 두 지역에는 이미 세계자연유산으로 신청했을 정도의 지질유산적 가치가 있는 공룡발자국 화석이 나타난다. 이 두 지역 모두 국가지질공원으로서의 자격은 충분한 것으로 판단된다. 제3기 지역은 포항, 경주, 울산에 이르는 지역으로 이 지역은 신생대 제3기 퇴적암류인 연일층군의 표식지이다. 이 지역은 세계적으로 잘 알려진 선상지-델타퇴적계(fan-delta sedimentary system)과 마이오세의 다양한 무척추동물과 식물화석이 나타나며(Chough *et al.*, 1990; Woo *et al.*, 1995), 상부에는 국내에서 유일하게 규조토가 산출되는 지역이다. 특히 규조토는 과거 해양환경의 변천사에 중요한 의미를 가지고 있다(Vincent and Berger, 1985).

17~23번까지의 지역은 국가지질공원의 자격이 있는 지역일 수는 있으나 저자가 이들 지역에 대한 충분한 지질학적인 지식이 없어서 판단하기 어려운 지역이거나 저자의 지질학적인 지식으로 아직은 국가적 지질유산으로서의 가치가 충분하지 않다고 판단되는 지역이다. 하지만 현재 국가지질공원으로 추진하고 있는 지역이나 국립공원으로 지정되어 있는 지역 등은 후보군으로 나열하였다. 따라서 이들 지역이 국가지질공원으로 인증받기 위해서는 국가적 지질유산의 가치를 학계에 충분히 입증해야 할 필요가 있다.

저자의 주관적인 견해로 국가지질공원의 후보군에 들어가는 지역 중에서 그 지질학적인 가치를 발굴할 수 있는 정도에 따라 세계지질공원의 후보가 결정될 수 있을 것으로 생각된다. 이제까지 알려져 있는 지질학적인 가치로만 판단하면 한탄강권 지질공원, 설악산권 지질공원, 동강권 지질공원, 고생대 지질공원, 변산반도-갯벌 지질공원, 백악기1 지질공원과 백악기2 지질공원 중의 한 곳 정도가 현재 세계 지질공원으로서의 지질학적인 가치가 있을 것으로 추정된다. 하지만 다른 지역도 그 지질유산적 가치를 어떻게 발굴하고 이를 국제학계에 어떻게 입증하는지에 따라 그 위치가 달라질 가능성도 배제할 수는 없다. 또한 울릉도-독도 지질공원의 경우 심해에서 분출한 화산체로서 그 지질학적인 가치는 뛰어난 것으로 판단되지만 화산체의 성인이 구체적으로 밝혀져야만 하며, 면적이 너무 작고 외교적인 문제를 해결해야 세계지질공원으로 추진할 수 있을 것이다.

10. 결론

중국이나 호주와는 달리 우리나라는 매우 좁은 면적을 가지고 있다. 하지만 좁은 면적에 매우 다양한 지질유산이 분포하고 있어서 지질다양성은 매우 높은 지역이라 평가되고 있다. 외국의 국가지질공원이나 세계지질공원의 예를 보면 우리와 같이 적은 면적을 가지고 있는 나라에 국가지질공원이나 세계 지질공원의 수가 제한적일 수밖에 없다는 것은 지질공원의 모든 관련자와 학자가 인정하고 있는 사실이다. 따라서 우리가 자격과 기준을 가지고 있는 지역에 대해서만 엄격한 심사와 지질공원으로서의 가치를 판단하여 국가지질공원이나 세계지질공원을 추

진하지 않는다면, 현재 지질공원에 대한 정보를 가지고 있는 많은 지역이 국가적이나 세계적 지질학적 가치를 가지고 있다 하여도 나중에 추진할 수 있는 기회를 갖지 못할 우려를 주고 있다. 불행히도 현재 국내에서 벌어지고 있는 상황은 지질공원 전문가들에게 많이 우려하게 만들고 있다. 지질공원에 대한 정보를 먼저 습득한 학자나 지자체에서 해당 지역을 국가지질공원으로 만들기 위해 많은 노력을 하고 있지만 이들이 그 지역을 국가지질공원으로서, 나아가 세계지질공원으로서의 정당성에 대한 객관적 논리를 부여할 수 없다면 이는 잘못된 지질공원의 방향이다. 환경부와 국가지질공원사무국, 그리고 대한지질학회에서도 이러한 점을 분명히 인식해야 한다. 우리는 가까운 장래에 단순히 국가지질공원이나 세계지질공원 수의 증가가 필요한 것이 아니라는 것을 깨달아야 하며 우리 후손들에게 부끄럽지 않는 훌륭한 지질공원 프로그램의 개발과 운영을 실현하는 것이 우리가 가진 절대적인 사명이라는 것을 인식해야 하는 것이 중요하다.

사 사

이 논문은 저자가 제주도특별자치도의 세계지질공원을 신청한 이후에 수집한 자료를 토대로 작성된 것이다. 저자에게 지질공원 프로그램을 처음으로 소개해준 당시 제주특별자치도 사무관이었던 김명철에게 감사한다. 또한 그동안 지질공원 프로그램에 관련된 여러 토의를 저자와 수행한 국내의 여러 분들(김 련, 김은영, 손영관, 윤석훈, 이광춘, 이수재)과 국외 전문가(Ibrahim Komoo, Patrick McKeever)에게 감사한다. 이 논문의 그림 작성에 수고한 강원대학교 지효선, 강선아, 김현준, 주성옥에게 감사한다.

REFERENCES

- Brilla, J., 2002, Comments - Geoconservation and protected areas. *Environmental Conservation*, 29, 273-276.
- Brocx, M. and Semeniuk, V., 2007, Geoheritage and geoconservation - history, definition, scope and scale. *Journal of the Royal Society of Western Australis*, 90, 53-87.
- Chough, S.K., Hwang, I.G. and Choi, M.Y., 1990, The Miocene Doumsan fan-delta system in back-arc margin. *Journal of Sedimentary Petrology*, 60, 445-455.

- Cowie, J.W. and Wimbledon, W.A.P., 1994, The world heritage list and its relevance to geology, In: O'Halloram, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M. and Knill, J. (eds.), Geological and Landscape Conservation. Geological Society, London, 71-73.
- Cultural Heritage Administration, 2006, Jeju Volcanic Island and Lava Tubes, A Candidate for World Heritage Inscription, 176 p.
- Dingwall, P., Weighell, T. and Badman, T., 2005, Geological World Heritage: A global framework, A contribution to the Global Theme Study of World Heritage Natural Sites. IUCN, 51 p.
- Dorset County Council, 2000, Nomination of the Dorset and East Devon Coast for inclusion in the World Heritage List. 97 p.
- Doss, P.K., 2008, Integrated geological resources management for public lands: A template from Yellowstone National Park. Geological Society of America Today, 30-38.
- Global Network of National Geoparks, 2014, <http://www.globalgeopark.org/>.
- Gray, M., 2004, Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature. Wiley, Chichester, 434 p.
- Gwangju City, 2013, Mudeungsan Geopark Summary. 35 p (in Korean).
- Jang, Y.D., 2011, Scientific final report for the endorsement of the Ulneung Global Geopark. 455 p (in Korean). Jeju Special Self-governing Province, 2009, Jeju Island Geopark, Republic of Korea - Application dossier for nomination to the Global Geoparks Network. 70 p.
- Jones, C., 2008, History of geoparks, In: Burek, C.V. and Prosser, C.D. (eds.). Special Publications vol. 300 Geological Society, London, 273-277.
- Kim, S.J., 1998, Scientific report of the Baegnyeong Island and its vicinities for the designation of Natural Monuments. Incheon City and Ongjingun, 147 p (in Korean).
- Larson, J.G., Badman, T. and McKeever, P.J., 2013, The progress and future of geoconservation at a global level. Proceedings of the Geologists' Association, 124, 720-730.
- Lee, K.C., Woo, K.S., Sohn, Y.K. and Lee, S.J., 2008, Basic scientific report of UNESCO-endorsed global geoparks. Jeju Special Self-Governing Province, 185 p (in Korean).
- Lee, S.J., 2010, Policy Plan Research of the Geopark System in Korea. Korea National Park Service, 223 p (in Korean).
- Lee, Y.Y., 2013, The formation characteristics of the Jinan Basin and the strategic plan for geopark. 2013 Government-University Joint Seminar, Jeonbuk National University, 47-60 (in Korean).
- Lim, J., 2011, Successful management and operating systems of a UNESCO World Heritage Site. Munhwajae, 44, 106-121 (in Korean).
- Lim, J., 2013, A case study on the conservation and value improvement of Korean geological heritage, Munhwajae, 46, 114-135 (in Korean).
- Ministry of Environment, 2013, National Geoparks of Korea, 50 p (in Korean).
- Sohn, Y.K., Woo, K.S. and Jeon, Y.M., 2009a, Monitoring and scientific investigation report of Jeju World Heritage Sites. Jeju Special Self-Governing Province, 341 p (in Korean).
- Sohn, Y.K., Woo, K.S., Kwon, C.W., Kim, R. and Jeon, Y.M., 2009b, Geoheritages and geomonitoring with special references to Jeju Island. Journal of the Geological Society of Korea, 45, 751-770 (in Korean with English abstract).
- UNESCO, 1989, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Convention concerning the protection of the World Cultural and Natural Heritage. Report of the World Heritage Committee, 15 p.
- UNESCO, 2013, <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/global-geoparks/> (December 2, 2013).
- Vincent, E. and Berger, W.H., 1985, Carbon dioxide and polar cooling in the Miocene: The Monterey hypothesis, In: Sundquist, E.T and Broecker, W.S. (eds.), The Carbon Cycle and Atmospheric CO₂: Natural Variations Archean to Present. Geophysical Monograph Series. 32, 455-468.
- van Loon, A.J., 2008, Geological education of the future. Earth-Science Reviews, 86, 247-254.
- Williams, P., 2008, World Heritage Caves and Karst - A Thematic Study. IUCN World Heritage Studies no. 2, IUCN, 57 p.
- Wimbledon, W.A.P., Ishchendo, A.A., Gerasimenko, N.P., Karis, L.O., Suominen, V., Johansson, C.E. and Freden, C., 2000, Geosites - An IUGS initiative: Science supported by conservation, In: Baretino, D., Wimbledon, W.A.P. and Gallego, E. (eds.). Geological Heritages: its conservation and management, Madrid, 69-94.
- Won, J.K., Lee, M.Y., Jin, M.S., Choi, M.J. and Jeong, B.H., 2010, Geological Exploration Manual of the Hantan River. Jisungsa, Seoul, 232 p (in Korean).
- Woo, K.S., 2005, Scientific investigation report of the Mulgol Cave. Samcheok City, 138 p (in Korean).
- Woo, K.S., 2007, Scientific investigation report of the Seongnyu Cave. Uljingun, 208 p (in Korean).
- Woo, K.S., 2010, Scientific investigation report of the Hwanseon Cave. Samcheok City, 308 p (in Korean).
- Woo, K.S., 2012a, Signboard contents in Gossi Cave.

- Yeongwolgun, 96 p (in Korean).
- Woo, K.S., 2012b, Outstanding Universal Values, potential World Heritage sites, heritage type and comparative analysis of tidal flats in western and southern coasts of the Korean Peninsula. Cultural Heritage Administration, 390 p (in Korean).
- Woo, K.S., 2013, Basic scientific investigation report for the endorsement of Mt. Seorak Global Geopark. Sokcho City, 236 p (in Korean).
- Woo, K.S., Huh, M., Park, S.M., Keppens, E., Park, K.H. and Lee, K.S., 1995, Paleooceanographic investigation from the well preserved mollusks of the Chunbuk Conglomerate in Pohang Basin. Journal of Geological the Society of Korea, 31, 188-199 (in Korean with English abstract).
- Woo, K.S. and Kim, R., 2006, Monitoring report of the Geomunoreum Lava Tube System among World Heritage nominated sites. Jeju Special Self-Governing Province, 91 p (in Korean).
- Woo, K.S. and Kim, R., 2007, Development of educational program of the Geomunoreum Lava Tube System for the World Heritage nomination. National Cultural Heritage Institute, 100 p (in Korean).
- Woo, K.S. and Kim, R., 2012, Development of geotrails in the geosites in 4 city and counties (Yeongwolgun, Jeongseongun, Taebaeg City and Pyeongchanggun). 624 p (in Korean).
- Woo, K.S., Kim, R. and Lee, M.H., 2013a, Activation plan of educational geotourism of geosites in 4 city and counties (Yeongwolgun, Jeongseongun, Taebaeg City and Pyeongchanggun). 509 p (in Korean).
- Woo, K.S., Lee, K.C. and Kim, R., 2013b, The report of the management plan for Juwangsan Geopark. Cheongsonggun, 251 p (in Korean).
- Woo, K.S., Sohn, Y.K. and Yoon, S.H., 2010a, Evaluation of the geoheritage values and conservation plan of the U Isand as World Heritage and national monuments. National Heritage Institute, 151 p (in Korean).
- Woo, K.S., Sohn, Y.K., Yoon, S.H., Ahn, U.S. and Spate, A., 2013c, Jeju Island Geopark - A Volcanic Wonder of Korea. Springer, Berlin, 88 p.
- Woo, K.S., Sohn, Y.K., Yoon, S.H., Lee, K.C. and Kim, R., 2009, Scientific investigation report of geosites of Jeju Island for the application of global geopark. Jeju Special Self-Governing Province, 185 p (in Korean).
- Woo, K.S., Sohn, Y.K., Yoon, S.H., Lee, K.C. and Kim, R., 2010b, Management plan and preparation of application dossier for Jeju Island Global Geopark. Jeju Special Self-Governing Province, 107 p (in Korean).
- World Heritage Centre, 2011, Operational guidelines for the implementation of the World Heritage Convention. 290 p.

투 고 일 : 2013년 12월 5일

심 사 일 : 2013년 12월 5일

심사완료일 : 2014년 1월 8일