

강원권 지질유산의 발굴 및 가치평가

신승원¹ · 조형성^{2,*} · 강희철³ · 임현수³ · 김현주⁴ · 정대교⁵ · 백인성⁴ ·
김종선⁶ · 박영록⁵ · 조경남⁵

¹한국지질자원연구원 지질연구센터

²경상대학교 지질학과

³부산대학교 지질환경과학과

⁴부경대학교 지구환경과학과

⁵강원대학교 지질학과

⁶국립공원공단 국립공원연구원 생태조사연구부

요 약

전국 지질유산 발굴 및 가치평가가 지난 6년 동안(2014-2019) 내륙을 중심으로 진행되었으며, 내륙의 마지막 지역으로 강원권에 대한 연구가 수행되었다. 사업이 진행됨에 따라 지질유산의 가치평가에 대한 다방면의 논의가 진행되어 전라권을 시작으로 체계적인 가치평가표 및 등급표가 정립되었으며, 이번 강원권 지질유산의 발굴 및 가치평가에서도 이를 적용하였다. 강원권 지질유산 발굴 및 가치평가는 문헌조사, 야외조사, 가치평가표 작성, 지질유산의 등급화 및 DB 구축의 체계적인 과정으로 진행되었다. 강원권은 현재 강원평화지역지질공원, 강원고생대지질공원, 한탄강지질공원(철원군)이 운영 중에 있으며, 지질 및 지형과 관련된 천연기념물 혹은 명승도 총 43개로 전국에서 가장 많은 유산이 지정되어 관리되고 있다. 이번 연구에서 발굴 및 가치평가된 강원권의 지질유산은 총 173개이다. 유형별로는 지질학적 유산 75개소(43.4%), 지형학적 유산 50개소(28.0%), 복합유산(지질+지형) 48개소(27.7%)가 각각 발굴되어, 지질학적 유산이 가장 많다. 지질유산의 등급은 세계급 보호대상인 I등급이 9개소, 국가급 보호대상인 II등급이 63개소, III등급이 54개소, IV등급이 36개소, V등급이 11개소이며, 타 권역과의 비교를 했을 때 II등급이 증가한 경향이 나타난다. 또한, 발굴된 지질유산의 항목별 점수와 등급분포는 타 권역과 유사한 패턴을 보이고 있어, 지질유산의 가치평가와 등급화 과정이 객관적으로 진행되었음을 알 수 있다. 이번 강원권 지질유산 발굴 및 가치평가 결과를 통하여 새로운 지질공원 후보지를 추천하면, 이미 강원평화지역지질공원 지역에 속해 있는 고성·속초 지질공원과 강릉·동해지질공원이 유망 지질공원 후보지로 여겨지지만, 현재 강원권에는 총 10개의 지자체가 지질공원을 운영하고 있어 새로운 지질공원의 추진에는 보다 신중한 접근이 필요할 것으로 판단된다. 마지막으로 발굴된 지질유산은 등급에 맞는 체계적인 관리가 필요한 것으로 판단되며, 이를 위한 많은 준비와 노력이 중요한 숙제로 남아있다.

주요어: 강원권, 지질유산, 가치평가, 지질공원

Seungwon Shin, Hyeongseong Cho, Hee-Cheol Kang, Hyoun Soo Lim, Hyun Joo Kim, Daekyo Cheong, In Sung Paik, Jong-Sun Kim, Young-Rok Park and Kyoung-Nam Jo, 2020, Assessment of the value and development of geological heritages in Gangwon Province, Korea. *Journal of the Geological Society of Korea*. v. 56, no. 6, p. 683-702

ABSTRACT: The discovery and evaluation process of geological heritage has been carried out over the past six years (2014-2019) focusing on the inland of South Korea, and Gangwon Province was studied as the last inland region. Based on several discussions on the evaluation of geological heritage, the evaluation table, which has been used annually, was essentially established starting with Jeolla Province. This table was also applied to the Gangwon Province, wherein geological heritage sites were excavated and evaluated in a similar way as in other regions. The evaluation process followed the order of literature survey, field survey, evaluation table preparation, geological heritage rating, and D.B. construction. Furthermore, Gangwon Province currently operates Gangwon Peace National Geopark, Gangwon Paleozoic National Geopark, and Hantangang River Geopark (Cheorwon-gun) and has a total of 43 natural monuments and scenic spots with respect to geology and topography, accounting for the

* Corresponding author: +82-55-772-1472, E-mail: choh@gnu.ac.kr

most number of heritage sites designated and managed in the country. A total of 173 geological heritage sites were surveyed in this study. By type, there were 75 geological heritage sites (43.4%), 50 topographical heritage sites (28.0%), and 48 mixed heritage sites (geological + topographical) (27.7%), which were excavated. Based on the grade, 9, 63, 54, 36, and 11 sites corresponded to class I, class II, class III, class IV, and V, respectively. Comparing to other grades, a trend of continuous increase was observed in Grade II. In addition, the overall grading of the discovered geological heritage sites showed a pattern similar to that of other regions, suggesting that the evaluation results of the geological heritage sites are becoming objectified. Based on the excavation results of the Gangwon region geological heritage sites, Goseong-Sokcho Geopark, which is a part of Gangwon Peace National Geopark, and Gangneung-Donghae Geopark are recommended as new geopark candidate sites. As ten local governments are currently operating the geoparks in Gangwon region, more careful planning is necessary. Finally, it is inferred that the excavated geological heritage sites need systematic management according to its grade, which requires extensive planning and efforts.

Key words: Gangwon Province, geological heritage, value assessment, geopark

(Seungwon Shin, Geological Research Center, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, Daejeon 34132, Republic of Korea; Hyeonseong Cho, Department of Geology, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Republic of Korea; Hee-Cheol Kang and Hyoun Soo Lim, Department of Geological Sciences, Pusan National University, Busan 46241, Republic of Korea; Hyun Joo Kim and In Sung Paik, Department of Earth and Environmental Science, Pukyong National University, Busan 48513, Republic of Korea; Daekyo Cheong, Young-Rok Park and Kyoung-Nam Jo, Department of Geology, Kangwon National University, Chuncheon 24341, Republic of Korea; Jong-Sun Kim, Ecological Survey Division, National Park Research Institute, Korea National Park Service, Wonju 26466, Republic of Korea)

1. 서 론

지질유산(geological heritage)의 정의에 대해서는 많은 학자들이 다양한 의견을 제안하고 있는데, 주요한 개념은 먼저 지질학적으로 가치가 높은 표식지, 암석, 구조, 화석, 지형 등을 포함하는 것이며, 유네스코의 경우에는 독특한 지질기록들을 총칭하는 개념으로 사용하고 있다(Dixon, 1996; Brocx and Semeniuk, 2007; Brilha, 2016). 국내에서도 이러한 가치를 지닌 지질유산의 발굴과 보존의 필요성에 대한 인식이 점차 증대되고는 있으나, 명승 혹은 천연기념물을 제외하고는 지질유산에 대한 별도의 관리는 전무한 실정이었다. 그러나 2010년대 초반 지질공원(geopark) 제도가 도입, 시행됨에 따라 많은 지자체들이 지질공원과 지질유산에 대한 관심을 갖게 되었다. 2020년 12월 현재 총 13개의 국가지질공원과 4개의 세계지질공원이 운영되고 있으며, 이러한 지질공원에서는 각 지역별 주요 지질유산에 대한 가치 평가를 통해 지질명소를 선정하고, 이들의 보존과 활용을 통한 운영이 이루어지고 있다. 그러나 개별 지질공원에서 이루어지는 지질유산에 대한 가치평가는 서로 다른 기준과 방식을 적용함에 따라, 객관성과 타당성의 여부에서 많은 혼란을 야기하고 있다. 이에 국가지질공원 사무국에서는 체계적이고 통일된 기준을 적용하여 전국의 지질유산에 대한 발굴과 가치평

가 사업을 시작하였으며, 2014년 수도권권을 시작으로 충청권, 전라권, 경북권, 경남권, 강원권을 거쳐 2020년 제주권에 이르기까지 순차적인 지질유산 발굴 및 가치평가를 진행하고 있다(Shin *et al.*, 2018; Cho *et al.*, 2019).

지질유산에 대한 가치평가에 대한 기준과 방법은 이미 국내의 여러 전문가들에 의해 다수 소개되었는데, 이들은 주로 해외사례를 도입하여 국내의 지질유산에 적용 가능한 맞춤형 가치평가표를 제안하였다(e.g., Park and Cheong, 2012; Larwood *et al.*, 2013; Brilha, 2016; Lee *et al.*, 2016; Ju and Woo, 2019). 그리고 이들은 제안된 기준으로 평가된 가치평가 및 등급화 결과가 과연 지질학적 가치에 부합하도록 평가된 것인지에 대한 원론적인 문제를 제기하였으며, 지질공원의 지질명소로서 가치를 평가하기에 적합한지에 대한 문제도 함께 제기하기도 하였다(Ju and Woo, 2019). 현재 전국 지질유산 발굴 및 가치평가에서 사용되는 가치평가표는 지질학적 혹은 지형학적 가치를 함께 포함하는 지질유산의 본질적인 가치로만 평가하기 때문에, 운영 중인 지질공원 또는 지질명소의 평가에 적합하기보다는 지질유산 자체에 대한 평가에 적합한 방법으로 받아들여지고 있다(Shin *et al.*, 2018; Cho *et al.*, 2019). 이 가치평가표가 강원권 이전에 수행된 타권역 결과에서 국제적 혹은 세계적 가치가 있는 지질유산의 개수가 지나치게 많은

점을 포함하여 아직까지 개선할 부분이 많은 것은 분명하다. 그럼에도 불구하고 이 평가표가 많은 전문가들의 의견을 수렴하여 만들어졌고, 다년간의 사업수행과정에서 지속적으로 개선이 이루어진 만큼, 현재로서는 가장 보편적이고 타당한 것으로 판단되어 이번 강원권 연구에서도 이 가치평가표와 등급화 기준과 방법을 사용하고자 한다.

내륙에서 마지막으로 조사가 이루어진 강원권 지역은 강원평화지역(2014년 인증)과 강원고생대(2017년 인증) 국가지질공원 그리고 2020년 세계지질공원으로 인증된 한탄강 지질공원에 철원군이 포함되어 있어, 총 3개의 국가지질공원이 분포하고 있다. 또한, 설악산, 오대산, 치악산, 태백산 등이 국립공원으로 지정되어 있으며, 해안 지역인 낙산과 경포가 도립공원으로 운영되고 있다. 여기에 지질 및 지형과 관련된 17개의 천연기념물과 25개의 명승이 지정되어, 전국에서 가장 많은 개수를 보이고 있다. 이번

연구에서는 지질명소 및 지정문화재로 지정되어 기존에 잘 알려져 있는 지질유산을 포함하여 새로운 지질유산을 발굴하고, 이 지질유산들에 대한 가치평가 및 등급화 작업을 진행하였다. 따라서 이번 연구의 결과는 지질유산에 대한 보호 및 관리, 새로운 천연기념물 및 명승 지정, 기존 지질공원 신규 지질명소 발굴 및 새로운 지질공원 추진 등에 유용한 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다.

2. 강원도의 지형과 지질

2.1 지형 특성

연구지역인 강원도는 한국전쟁 이후 휴전선을 경계로 북한과 대한민국으로 분리되었으며, 대한민국에 속한 기초지자체는 총 18개 시군(7시 11군)으로 구성되어 있다(그림 1). 강원도의 면적은 16,875 km²로 전체 국토의 약 16.8%에 해당되며, 태백산맥을

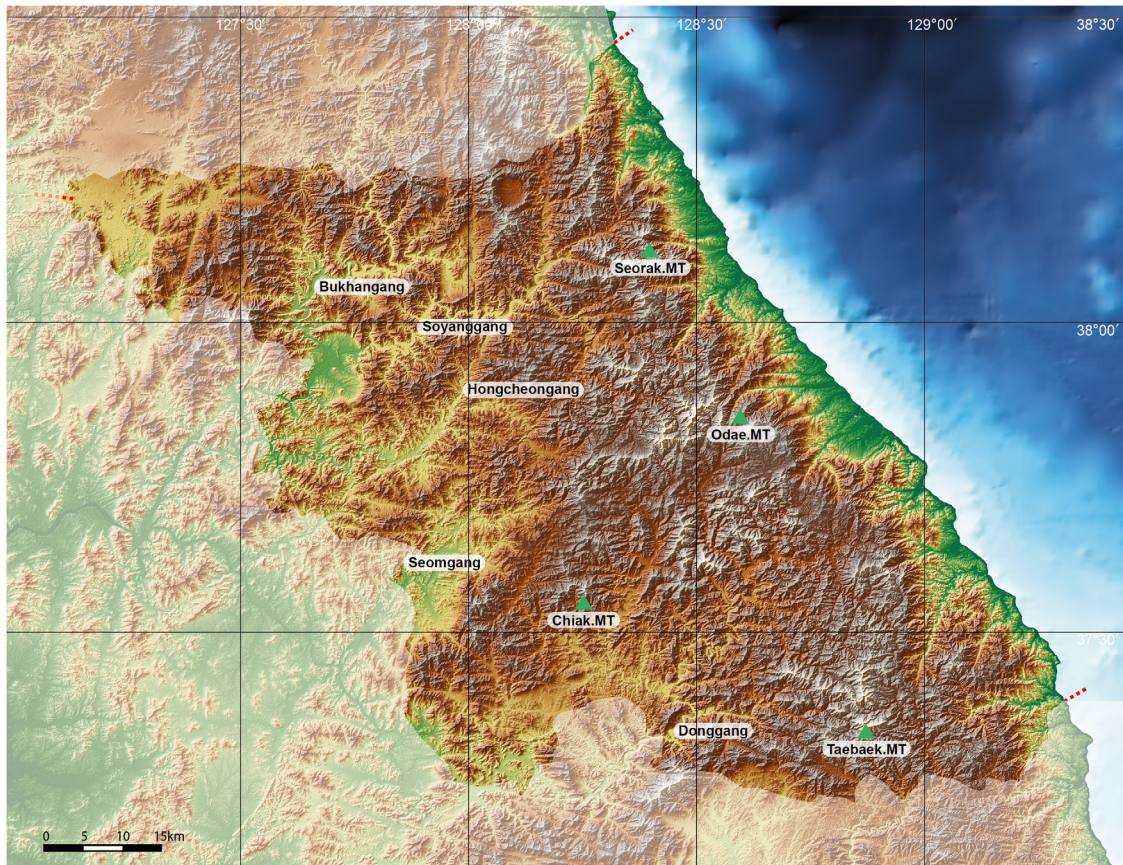


Fig. 1. Geographic map in the Gangwon Province.

분수령으로 영동 지방과 영서 지방으로 나뉘어져 있다. 강원도의 지형학적 특성을 살펴보면, 고산지대가 전체 면적의 7.7%를 차지하고 있으며, 500-1,000 m의 중산지대는 43.4%로 전국에서 가장 비율이 높다. 또한, 단조로운 해안선을 따라 발달하는 석호, 내륙의 침식분지지형, 지질구조선과 암석의 배열이 반영된 구조 지형, 철원지역의 용암대지 등 독특한 특징을 가진 지형들이 곳곳에 발달하고 있다.

강원도 산맥의 골격을 이루는 태백산맥은 북한의 원산 부근 추가령에서 시작하여 동해안을 따라 낙동강 하구까지 약 600 km 길이의 대한민국에서 가장 긴 남-북의 산맥으로, 강원도에서는 북한의 금강산으로부터 향로봉, 설악산, 오대산, 석빙산, 두타산, 함백산, 태백산으로 이어지는 연봉을 이루고 있다. 태백산맥 일대에는 고산지대가 발달하고 있으며, 설악산에서 두타산 일대에서는 동쪽으로 급경사면이 동해로 접하고 있어 전 세계적으로 매우 드문 차별 침식 지형이 발달하고 있다(Woo *et al.*, 2017). 그리고 내륙의 양구, 춘천, 화천 일대에서는 독특한 분지 지형이 발달하고 있는데, 이러한 분지지형의 형성과 관련하여 분지내부의 화강암과 주변 변성암의 차별 풍화 작용, 화산활동에 의한 콜드론(Cauldron) 붕괴 그리고 운석 충돌설에 이르기까지 다양한 의견이 제시되어 왔다(Kim and Park, 1967; Park and Kim, 2012). 그리고 강원도 북서부에는 저지인 철원평야가 발달하는데, 신생대 제4기 약 0.1-0.6 Ma 시기에 북한 평강군에서 분출한 용암이 고(古)한탄강을 따라 흘러 철원 일대에 넓게 퍼지면서 평야 지대를 형성한 것으로 알려져 있다(e.g., Kil *et al.*, 2019).

강원도 수계의 발달은 산지 지형과 매우 밀접한 관련이 있으며, 태백산맥을 분수령으로 동쪽과 서쪽으로 나뉘어 발달하고 있다. 특히, 우리나라의 대표 하는 하천인 한강과 낙동강의 발원지가 모두 강원도 태백시에 분포하고 있다. 북한강은 화천군에서 발달하여 소양강과 홍천강이 만나 경기도로 유입되고, 남한강은 평창군 황병산에 발원하여 영월을 지나 충청북도로 흘러간다. 반면, 태백산맥의 동쪽 경사면은 산지에서 해안까지 거리가 짧아 하천의 경사가 급하여 평야가 형성되기 어려우며, 하천의 하류에서만 일부 소규모 충적평야가 형성되어 있다. 마지막으로 강원도 동해안은 서해안과 남해안에 비하여 단조로운 해안 지형이 발달하고 있으며, 낙산사, 정동진 등과 같

은 해식절벽(해식애)과 동명항, 아아진 해안 등의 해식대지(파식대)가 분포하고 있다. 그리고 해안가를 따라 크고 작은 규모의 석호들이 발달하고 있으며, 화진포, 송지호, 영랑호, 청초호, 향호, 경포호 등은 경관이 수려하여, 명승 등과 같은 국가 및 지역 지정물로 관리되고 있다.

2.2 지질 특성

한반도의 지체구조상 강원도의 북부와 남서부는 경기육괴에 해당되고, 북동부와 남부는 고생대 태백산 분지와 옥천대로 이루어지며, 경상북도와 인접한 남동부의 소규모 지역이 영남육괴에 해당된다. 그리고 동해안을 따라 마이오세 퇴적분지가 분포하고 있다. 지질 분포는 선캄브리아시대 변성암류와 화성암류, 고생대 퇴적암류, 중생대 및 신생대 화성암과 퇴적암 그리고 제4기 충적층 등 여러 지질시대에 걸친 다양한 암석이 분포하며, 다양한 암석을 기반으로 하는 다양한 지질구조가 형성되어 있다(KIGAM, 1995, 2001)(그림 2).

선캄브리아시대의 변성암류 및 화성암류는 연구 지역 북부와 남서부의 경기육괴에 주로 분포하고 있다. 고원생대의 변성암은 용두리편마암복합체와 의암층군으로 구별되며, 편마암, 편암, 대리암, 각섬암, 결정질 석회암 등이 관찰된다. 그리고 남동부의 영남육괴에 해당되는 지역에서도 선캄브리아시대 변성암류가 확인된다(Song *et al.*, 2011). 고생대 퇴적암의 기반암으로 잘 알려진 홍제사화강암이 대표적인 선캄브리아시대 화성암류에 속한다(Lee *et al.*, 2010). 고생대 지층은 캄브리아기~오르도비스기의 조선누층군과 석탄기~페름기의 평안누층군으로 크게 구분되며, 옥천대에서도 부분적으로 고생대 층의 분포가 확인된다(Lee *et al.*, 2016). 이러한 고생대 지층은 석회암, 석탄 등 국내 지하자원개발에 있어 매우 중요한 역할을 하여왔으며, 강릉시와 동해시, 삼척시, 태백시, 정선군, 영월군, 평창군 일대에 걸쳐 넓게 분포하고 있다. 중생대 퇴적암류는 전기 쥐라기의 반송층군과 대동층군으로 분류되는 문암동층이 미시령 일대에 분포하고 있으며, 백악기 퇴적분지인 통리분지와 풍암분지 내에 퇴적암이 산출된다(Won *et al.*, 1994; Kim and Cheong, 1999; Choi and Ryu, 2014). 그리고 중생대 화성암류로는 설악산과 동해안 일대에 화강암류가 넓게 분포하고 있으며, 백악기 말에서 신생대 초의 유문암이 태백시 일대에 분포하고 있

다(Jin *et al.*, 1989).

신생대 지층은 연일층군에 해당되는 신생대 마이오세 퇴적층(북평층)이 동해시와 삼척시에 걸친 북평분지에 분포하고 있으며, 이 퇴적층에는 다양한 화석들이 보고되고 있다(Park and Park, 2017). 그리고 고성군 일대는 주상절리가 발달하는 알칼리 현무암이 7개의 산 정상부에서 확인되며, 산 주변으로 암괴류 지형이 발달하는 것이 특징적이다(Kil *et al.*, 2007; Kim, 2011). 마지막으로 신생대 제4기 암석은 철원 일대에 분포하는 한탄강현무암이 대표적이며, 북한강, 동강, 내린천, 연곡천 등을 따라서 발달하는 하안단구와 해안가 주변에 발달하는 해안단구에 제4기 퇴적층이 분포하고 있다(Yoon *et al.*, 2007).

강원권의 주요 지질구조로는 북동-남서 방향의 양구단층과 원주와 횡성일대를 지나는 금왕단층이 대표적이며, 태백산 분지에는 북북동-남남서 방향의 여러 개의 단층과 습곡이 분포하고 있다(Kim and Kim, 1991; Choi and Lee, 2020).

3. 지질유산 발굴

강원권 지질유산을 발굴하기 위하여 앞서 소개된

전라권, 경남권, 경북권 지질유산 발굴 및 가치평가와 동일한 방법으로 문헌조사, 조사 대상지 선정, 야외조사, 가치평가 및 등급 산정의 순으로 진행하였다(Cho *et al.*, 2016, 2019; Shin *et al.*, 2018). 문헌조사는 강원권의 주요 지질유산이 소개된 학회지 및 학위논문을 우선적으로 정리를 하였으며, 각종 보고서 및 시·군지, 인터넷 자료를 모두 조사하여 목록을 작성하였다. 문헌조사를 통하여 총 286개의 지질유산 목록이 작성되었으며, 영월군(34개), 정선군과 태백시(26개), 강릉시(22개) 순으로 지질유산의 개수가 높게 분포하였다. 문헌조사 후에는 중복으로 작성된 지질유산 목록, 가치가 낮을 것으로 예상되는 지질유산, 접근이 불가능한 지질유산 등을 제외하는 등의 과정을 통해, 가치평가와 등급화를 수행할 지질유산을 선별하였다.

지질유산의 야외조사는 기존문헌자료를 참고하여 지질유산으로서 지질학적 가치, 부수적 가치 그리고 지질학 이외의 항목(안내판, 접근성, 관리현황 등)을 구별하여 수행하고, 지질유산 조사표와 가치평가표를 작성하였다. 야외에서 작성된 조사표와 가치평가표는 다시 실내에서 수정 및 보완작업을 통하여 최종적인 지질유산 조사표, 지질유산 가치평가표 그리고

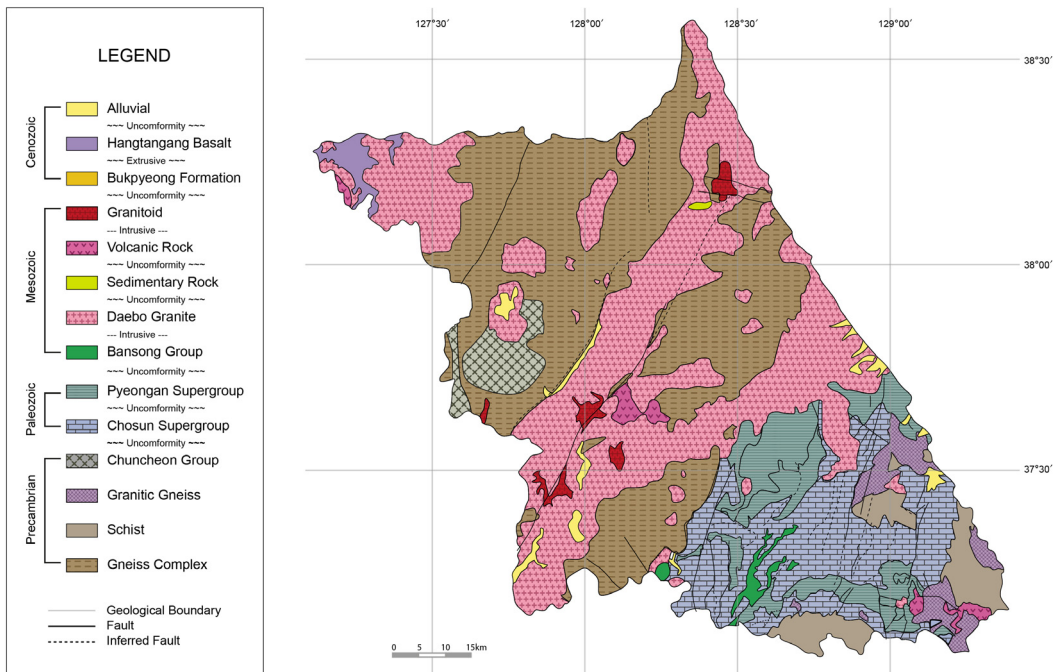


Fig. 2. Geological map showing lithology and tectonic domain (modified from KIGAM, 1995, 2001).

Table 1. Summary of assessment and distribution of geological heritages in the Gangwon Province.

Administrative division	Assessment of geological heritage						Listing
	Class-I	Class-II	Class-III	Class-IV	Class-V	Sum	
Gangneung	1	3	4	1	0	9	22
Goseong	0	5	1	1	0	7	10
Donghae	0	4	1	1	0	6	15
Samcheok	1	2	2	3	1	9	19
Sokcho	1	3	3	1	0	8	18
Yanggu	0	2	2	1	0	5	10
Yangyang	0	2	3	2	0	7	13
Yeongwol	1	8	8	8	2	27	34
Wonju	0	0	1	1	0	2	7
Inje	1	5	4	1	0	11	20
Jeongseon	2	7	4	5	2	20	26
Cherwon	0	7	2	1	0	10	10
Chuncheon	0	4	3	1	0	8	11
Taebaek	0	5	3	4	4	16	26
Pyeongchang	2	1	5	2	1	11	15
Hongcheon	0	1	3	1	0	5	11
Hwacheon	0	5	4	2	0	11	14
Hoengseong	0	0	0	0	1	1	6
Total	9	64	53	36	11	174	287
	5.20(%)	36.99(%)	30.64(%)	20.81(%)	6.36(%)		

지질유산 관리목록표를 완성하였다. 최종적으로 각 정리된 지질유산에 대한 분석 및 검수를 진행하고, 다양한 전공을 가진 전문가들의 조율을 통하여 지질유산의 가치평가와 등급을 확정하였다. 또한, 이번 강원권의 경우는 국가지질공원으로 선정된 지질유산을 조사대상에 포함하였으며, 각 지자체의 지질공원 이외의 지질유산도 포함하여 가치평가를 수행하였다.

강원권에서 발굴 및 가치평가된 지질유산은 총 173개로 지금까지 조사된 타권역과 비교하였을 때 가장 많은 지질유산이 발굴되었다(수도권 110개, 충청권 125개, 전라권 152개, 경북권 157개, 경남권 166개). 지자체 별로 분석하면, 영월군이 27개소로 가장 많은 지질유산이 발굴되었으며, 정선군 20개소, 태백시 16개소, 평창군, 인제군, 화천군이 각각 11개소, 철원군이 10개소로 강원고생대와 강원평화지역 지질공원에 해당되는 지역에서 많은 수가 발굴되었다(표 1). 그리고 동해안 지역인 강릉시(9), 삼척시(9),

속초시(8), 고성군(7) 등이 상대적으로 많은 지질유산이 분포하는 것으로 나타났으며, 원주시(2)와 횡성군(1)은 매우 낮은 분포를 보이고 있다.

강원권 지질유산 가치평가 결과를 유형별로 분류하고 다시 특징별로 나누어 분석하였다(그림 4). 지질유산의 유형은 지질학적 특징, 지형학적 특징, 복합적 특징(지질+지형)으로 크게 분류하였고, 지질과 복합적 특징은 다시 암석의 종류에 따라 나누고, 지질학적 특징은 지질구조, 동굴, 광상, 화석 및 기타(광물, 지하수 등)로 분류하였다. 그리고 지형학적 특징과 복합적 특징은 지형에 따라 산, 강, 하천, 폭포, 호수 등으로 세분화하였다. 지질학적 특징을 가진 지질유산은 총 75개소로 전체의 약 43.4%에 해당하고, 지형학적 특징과 복합적 특징이 각각 50개소(28.9), 48개소(27.7%)로 유사한 분포를 보이고 있다. 지질유산을 구성하는 암석별로 살펴보면, 퇴적암으로 이루어진 지질유산이 가장 많았으며, 이는 고생대 지층에 해당하는 지역에서 많은 수의 지질유산이 발굴

된 것과 관련이 있다. 또한, 설악산 및 동해안 일대에 분포하는 화성암에서 다음으로 많은 분포를 보였으며, 내륙 지역에 주로 분포하는 변성암 지역에서 가장 적은 수의 지질유산이 발굴되었다. 다음으로 지질학적 특징별로 살펴보면, 습곡, 단층 등 지질구조가 함께 발달하는 지질유산이 가장 많은 부분을 차지하였으며, 동굴, 광상, 화석 순으로 많은 지질유산이 발굴되었다. 마지막으로 지형학적 특징을 살펴보면, 산지 지형이 가장 많았으며, 강 지형, 폭포, 해안, 호수 순으로 나타났다. 이러한 특징은 강원권은 고산지대가 발달하고, 북한강, 소양강, 남한강, 한탄강, 동강 등을 따라 침식 지형이 분포하며 해안가와 호수가 고르게 분포하는 지역적인 특징을 반영한 결과로 해석된다.

4. 가치평가 결과

강원권의 지질유산 등급은 세계급 보호대상인 I등급이 9개(5.20%), 국가급 보호대상인 II등급이 64개(36.99%), 국가지정 관리대상인 III등급이 53개(30.64%), 관리목록 등록대상인 IV등급이 36개(20.81%), 목록작성대상인 V등급이 11개(6.36%)로 각각 나타났다(표 1; 그림 3).

4.1 I등급 지질유산

I등급은 세계급 보호대상에 해당하는 지질유산으로 강원권에서는 총 9개소가 발굴되었다. 지역별로는 정선군과 평창군에서 각각 2개소로 가장 많은 I등급 지질유산이 분포하였으며, 강릉시, 삼척시, 속

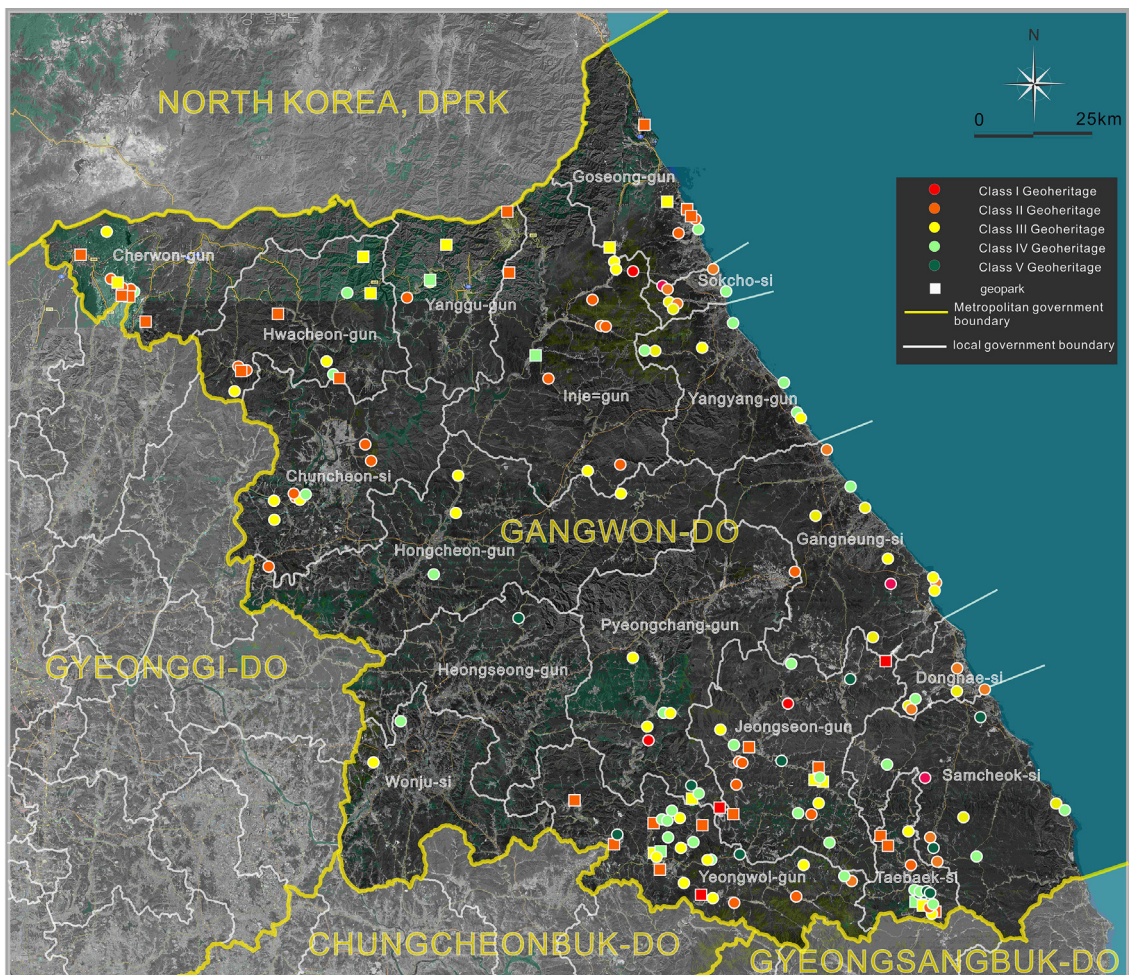


Fig. 3. Distribution and resultant assessment of geological heritage in the Gangwon Province.

초시, 영월군, 인제군에서 1개소가 발굴되었다. 특징적으로 I등급 지질유산 중 6개가 동굴인데, 인접한 충청권에서도 다수의 동굴이 I등급 평가된 점을 고려할 때, 한반도에 나타나는 동굴들은 매우 높은 가치를 지닌 지질유산으로 판단된다. I등급으로 평가된 대표적인 지질유산을 소개하면 다음과 같다.

‘평창 마하리 백룡동굴’ 지질유산은 총 길이는 약 1,875 m로 이 중 약 785 m가 2010년 7월 20일에 일반인들에게 개방된 동굴로서, 기존 개방동굴의 관람 패턴과는 차별화된 국내 최초의 체험형 교육관광 동굴이다. 특히, 소수의 제한된 관람객이 가이드와 함께 체험하고 새로운 정보를 습득할 수 있는 관광동굴로 유명하다(Lee, 2017). 동굴을 구성하는 암석은 하부고생대 조선누층군의 막골층으로 전반적으로 수평굴에 해당하고, 주로 경사진 타원형에 가까운 형태를 가지고 있다(그림 5). 백룡동굴 내에는 종유관, 종유석, 석순, 석주, 유석, 휴석(소), 동굴진주, 커튼과 베이컨시트, 곡석, 석화, 동굴산호, 동굴방패, 부유방해석 등 다양한 동굴생성물이 분포하여 전형성, 특이성, 다양성 등 많은 항목들에서 높은 점수를 부여 받았다. 특히 기형의 종유석과 석순 그리고 에 그후라이형 석순은 백룡동굴의 주굴을 따라 특징적으로 나타나는 매우 특이한 동굴생성물로서 학술적 가치가 매우 평가된다.

‘속초 설악동 설악산 울산바위’ 지질유산은 속초시 일대를 병풍처럼 감싸고 있으며, 설악산의 가장

유명한 바위로 남-북 방향으로 길게 분포하고 있다(그림 5). 울산바위는 전형적인 보른하르트(bornhardt) 지형으로 200-300 m의 절벽을 형성한 것은 대규모의 화강암 전단절리가 고각도로 생성되었기 때문인 것으로 알려져 있다. 지질유산을 구성하는 암석은 속초화강암으로 조립절의 흑운모화강암에 가까운 것으로 보고되며(Cheong and Kim, 2012), 울산바위에 대한 여러 전설이 전해지고 있다. 이 지질유산은 규모, 심미성 등 경관적 가치 항목들이 높게 평가되었다.

‘정선 직원리 백룡령 카르스트’ 지질유산은 카르스트 지형으로는 국내에서 유일하게 문화재(천연기념물 제440호)로 지정된 곳으로, 약 130개의 돌리네와 1개의 우발라(uvala) 그리고 28개의 싱크홀(sinkhole)이 발달하고 있다(그림 5). 우발라 내에서는 지속적으로 지표수가 흐르며, 이 지표수는 낮은 고도에 발달하는 돌리네로 유입되어 석회동굴로 흘러 들어가는 포노르(ponor)를 형성하고 있다. 백룡령 카르스트 일대에는 총 4개의 석회동굴이 발달하고 있으며, 다른 카르스트 지형과 달리 경작지로 이용되기 보다는 식생으로 덮혀 있는 것이 특징적이고 백두대간 상에 놓여 있어 큰 의미가 있다.

‘영월 진별리 고씨굴’ 지질유산은 1969년 6월 4일에 천연기념물 제 219호로 지정되어 국가로부터 보호를 받는 학술적, 자연유산적 가치가 뛰어난 석회동굴이며, 1974년 5월 15일에 일반인들에게 공개되

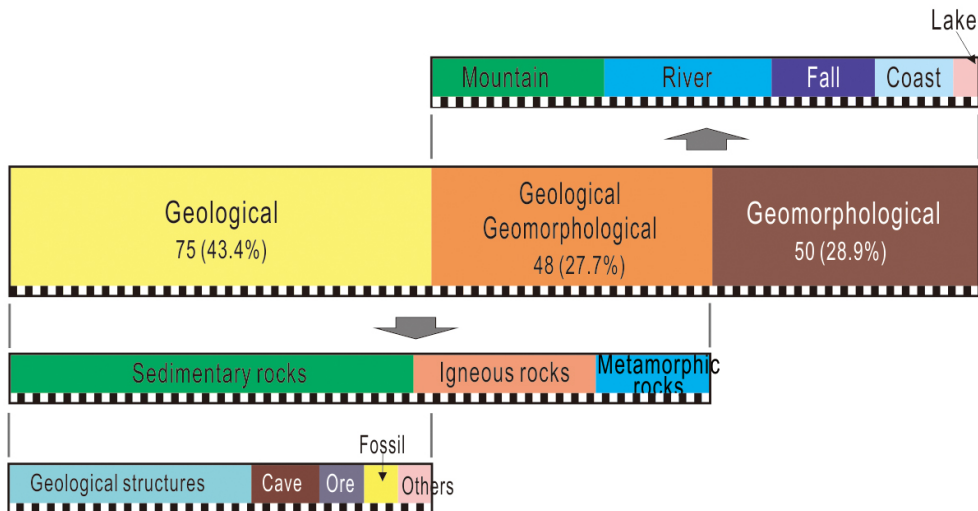


Fig. 4. Analysis of types of geological heritages in the Gangwon Province.

었다(그림 5). 고씨굴 일대의 암석은 고생대 조선누층군 막골층에 해당되며, 여러 층으로 이루어진 다층 구조를 보이며 가장 하부층에는 지하수가 작은 하천처럼 흐른다. 고씨굴 내에는 종유관, 종유석, 석순, 석주, 동굴산호, 유석, 커튼, 곡석 등 다양한 동굴생성물이 자라며, 지구상에서 사라진 것으로 알려진 갈로와 곤충의 화석이 발견되기도 했으며, 지네, 톱툰이, 박쥐, 장님옆새우 등 41종의 생물이 서식하고 있다.

‘인제 내린천 화강편마암과 화강암의 미소지형’ 지

질유산은 강원평화지역 지질공원의 지질명소로 지정된 곳으로, 내린천의 전형적인 감입곡류하천의 특징을 보여준다(그림 5). 하천 주변의 노두에서는 침식작용으로 하식에, 하식대지와 팬(pan), 핏트(pit), 그루브(groove)로 대표되는 포트홀(pot hole) 등의 미소지형을 관찰할 수 있고, 구성 암석은 경기변성 암복합체에 해당되는 선캄브리아시대 화강편마암과 이를 관입한 대보화강암류에 해당되는 흑운모화강암이다.

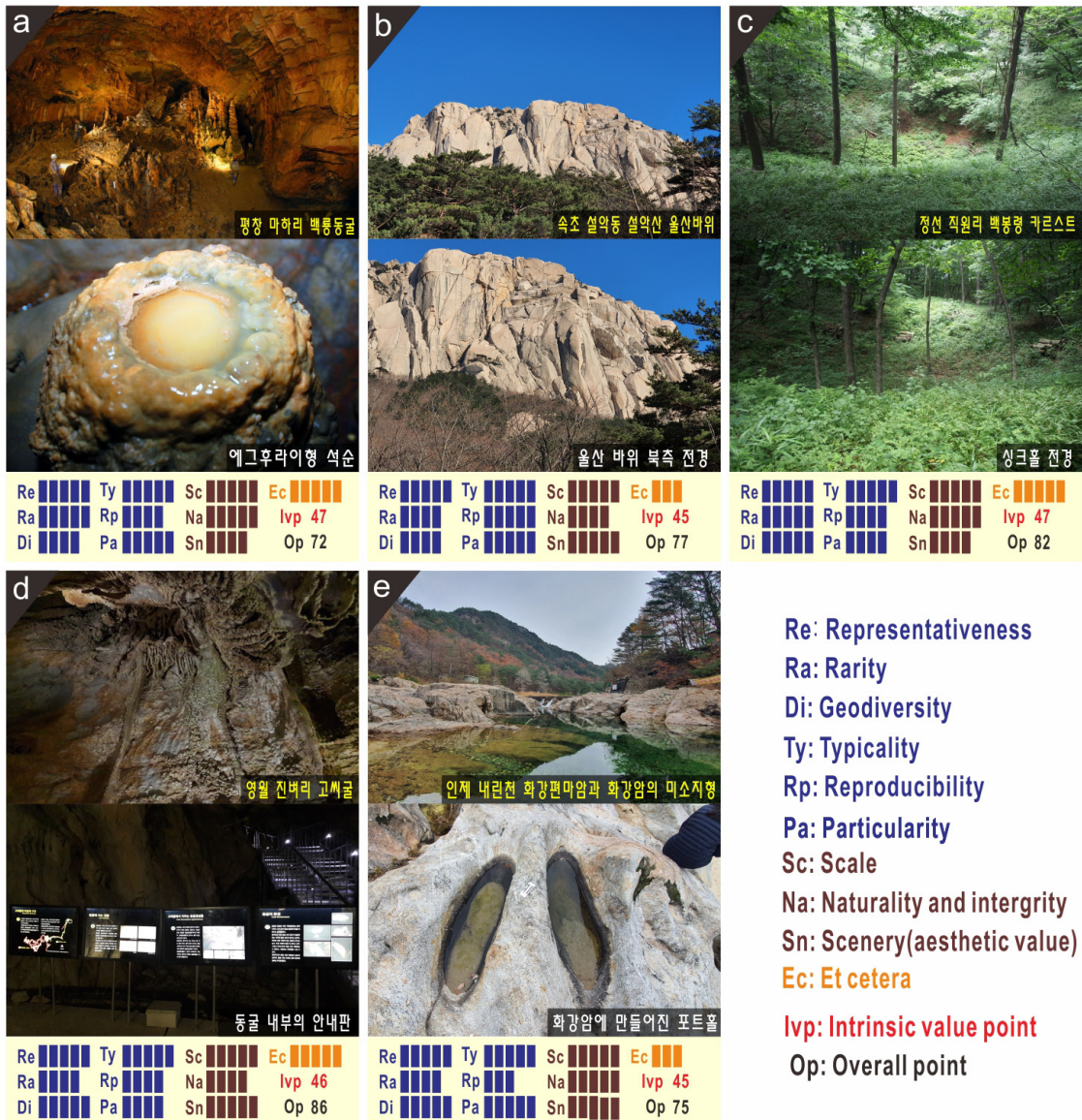


Fig. 5. Photographs of the representative Class-I geological heritages with assessment results.

4.2 II등급 지질유산

II등급은 국가급 보호대상에 해당하는 지질유산으로 이번 조사를 통하여 총 64개소가 발굴되었으며, 전체 등급 중에서 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 국가지질공원권역에 해당하는 정선군, 철원군, 고성군 등에서 II등급 지질유산이 높은 비중을 차지하고 있으며, 동해시 또한 높은 비중을 보이는 것으로 확인된다. II등급으로 평가된 대표적인 지질유산을 소개하면 다음과 같다.

을 소개하면 다음과 같다.

‘태백 동점동 구문소 전기고생대 지층과 하식지형’ 지질유산은 천연기념물 제417호로 지정되었으며, 강원고생대 국가지질공원의 지질명소에 해당한다(그림 6). 감입곡류하천 지역으로, 곡류하던 하천이 암벽을 뚫고 유로를 변경하면서, ‘구문소(뚜루내)’라 명명된 웅덩이가 형성되어 있다. 구문소 북측의 하상과 하안을 따라 오오도비스그기의 탄산염암(석

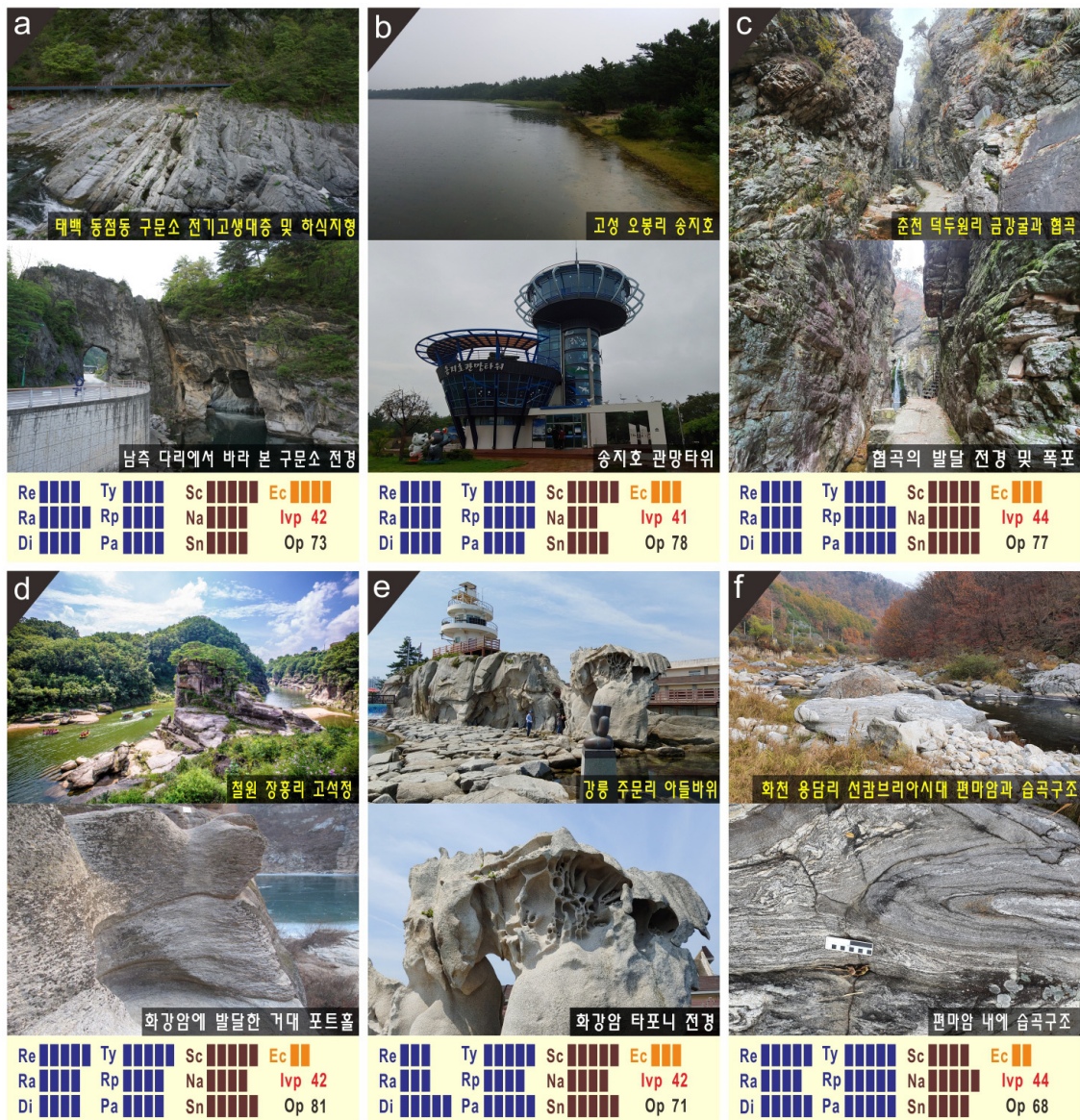


Fig. 6. Photographs of the representative Class-II geological heritages with assessment results. Abbreviations same as in Fig. 5.

회암, 돌로마이트질 석회암, 돌로마이트) 지층(막골층)이 단속적으로 노출되어 있으며, 구문소 서측에는 구하도 지형이 잔류되어 있다. 이 지역 퇴적층에서는 조하대에서, 조간대, 조상대로 변화하는 해퇴 기록이 잘 나타나며, 탄산염암에서는 스트로마톨라이트, 소금과 석고 등의 증발암광물흔, 건열, 생흔, 양방향성 사층리 등 오늘날 건조 기후 지역 갯벌(Sabkha) 환경의 퇴적기록들이 관찰된다(Paik *et al.*, 1987, 1988).

‘고성 오봉리 송지호’ 지질유산은 둘레 약 6 km의 석호(바다 일부가 외해와 분리되어 생긴 호소)이다(그림 6). 송지호는 후빙기의 해수면 상승으로 인해 작은 만의 입구에 모래가 쌓여 사주나 사취(spit)가 발달하면서 바다로부터 분리되어 형성되었다. 동해안에는 경포, 영랑호, 화진포 등 여러 석호가 있지만 송지호는 상대적으로 훼손이 적으며, 호수퇴적물을 이용한 홀로세 고기후 및 고환경 연구가 다수 수행되어 학술적 가치가 높다(Song *et al.*, 2018, 2019).

‘철원 장흥리 고석정’ 지질유산은 한탄강 유네스코 세계지질공원 지질명소로 한탄강 협곡 내에서 기반암인 중생대 화강암이 신생대 제4기 현무암에 의해 부정합으로 덮여 있는 모습을 특징적으로 관찰할 수 있는 장소이다(그림 6). 고석정에서는 약 15 m 높이로 돌출된 화강암 노두가 관찰되며, 하천 계곡의 양쪽에서 비대칭적인 양상이 나타나는 것은 계곡 양쪽을 이루는 두 종류의 서로 다른 암석, 즉 화강암과 현무암의 차별침식의 결과이다. 화강암에서는 판상절리와 공액절리 및 침식에 의한 포트홀 등이 관찰된다.

‘춘천 덕두원리 금강굴과 협곡’ 지질유산은 춘천시의 남서편 삼악산의 남쪽 등선계곡을 따라 발달하고 있다(그림 6). 지질유산을 구성하는 암석은 선캄브리아시대 경기변성암복합체 중 의암층군 의암규암으로 규암이 계곡을 따라 넓게 분포하고 있다. 규암에는 고층리면과 수직절리가 발달하고 있으며, 규암을 관입한 석영맥이 곳곳에서 관찰된다. 규암으로 이루어진 지질노두는 풍화에 대한 저항력의 차이로 거대한 규모의 협곡과 기암절벽, 굴과 같은 지형이 발달하고 있다. 또한, 등선계곡을 따라서는 여러 개의 폭포(등선폭포, 승학폭포, 백련폭포, 비룡폭포 등)와 그 아래의 폭호(선녀탕, 옥녀담 등) 지형이 곳곳에 발달하고 있다.

‘강릉 주문리 아들바위’ 지질유산은 동해안의 소돌항에 위치한 해안이 노두로 소돌 해안일주 산책로에 있으며, 중생대 쥐라기에 형성된 주문진화강암으로 이루어져 있다(그림 6). 아들바위는 암석해안에서 파도의 침식에 의하여 다양한 파식지형과 염풍화 작용에 의한 대규모 타포니가 발달하여 아름다운 경관을 이루고 있어 관광자원으로서의 가치가 매우 높은 지질유산이다.

‘화천 용담리 선캄브리아시대 편마암과 습곡’ 지질유산은 곡운구곡 계곡에 위치하고 있으며, 암상은 경기변성암복합체에 해당되는 혼성질편마암과 흑운모편마암으로 이루어져 있다(그림 6). 혼성질편마암은 우백질대와 우흑질대가 아주 얇게 교호하며, 변성작용 중에 형성된 다양한 습곡구조가 잘 관찰된다. 또한, 변성작용 중에 유동성이 높은 규장질 성분이 습곡축으로 이동되어 우백질의 렌즈 또는 켜기상으로 모여 있는 구조들이 나타나기도 한다. 흑운모 편마암, 호상편마암, 반상화강암 등의 다양한 암석과 티그마틱습곡, 횡와습곡 등의 습곡이 함께 나타나 지질다양성이 풍부하다. 지질유산이 위치한 지촌천(곡운구곡)은 전형적인 감입곡류하천의 특징을 잘 보여주며, 하천의 침식작용으로 하식에, 하식대지, 폭포, 폭호, 포트홀 등의 지형이 발달하고 있다.

4.3 III등급 지질유산

III등급은 국가지정 관리대상에 해당하는 지질유산으로 총 53개소로 강릉시, 홍천군, 평창군 등에서 높게 분포하고 있다. III등급으로 평가된 대표적인 지질유산을 소개하면 다음과 같다.

‘평창 방림리 대규모 횡와습곡(칼집습곡)’ 지질유산은 국도31호선 도로공사 중 뱃재터널 북쪽 입구부의 남-북 방향 절개사면에서 노출된 대규모 횡와습곡이다(그림 7). 높이 40 m, 길이 250 m 이상으로 노출된 동측 단면에서는 전형적인 횡와습곡과 함께 소규모 칼집습곡, 방해석 광맥군, 충상단층, 킹크습곡 등의 여러 지질구조가 동시에 나타나고 있어, 이 노두의 지질학적 의미뿐만 아니라 지질유산으로서의 보존가치가 아주 높은 것으로 판단되어 상세한 연구가 수행되기도 하였다(Cheon *et al.*, 2019).

‘태백 장성동 장성 전기고생대 화석산지’ 지질유산은 1986년 11월 19일 강원도기념물 제57호로 지정되었다가, 2000년 4월 24일 화석의 분포 가능 지

역을 추가로 포함하여 국가지정 천연기념물(제417호)로 승격 지정되었다(그림 7). 암석은 하부고생대 오르도비스기 직운산층으로 얇은 바다에서 살았던 삼엽충, 완족류, 필석류, 두족류 등 매우 다양한 화석이 산출되는 곳으로, 발견되는 화석의 크기는 1cm 이하인 것들부터 최대 22 cm에 이르는 것까지 다양하다.

‘홍천 화상대리 물골 하식애와 변성암류’ 지질유

산은 내촌천 물골계곡에 위치하고 있으며, 내촌천이 홍천강에 합류하는 곳으로 생물다양성이 아주 풍부하고 감입곡류하천인 내촌천의 침식 및 퇴적작용으로 하식에, 하중도, 하천습지, 폭포, 폭호, 포트홀 등의 지형이 발달하고 있다(그림 7). 깎아내리는 듯한 하식에 절벽들은 경기변성암복합체에 해당되는 혼성질편마암 및 호상편마암으로 이루어져 있다.

‘영월 연하리 쥐라기 호수퇴적층’ 지질유산은 중

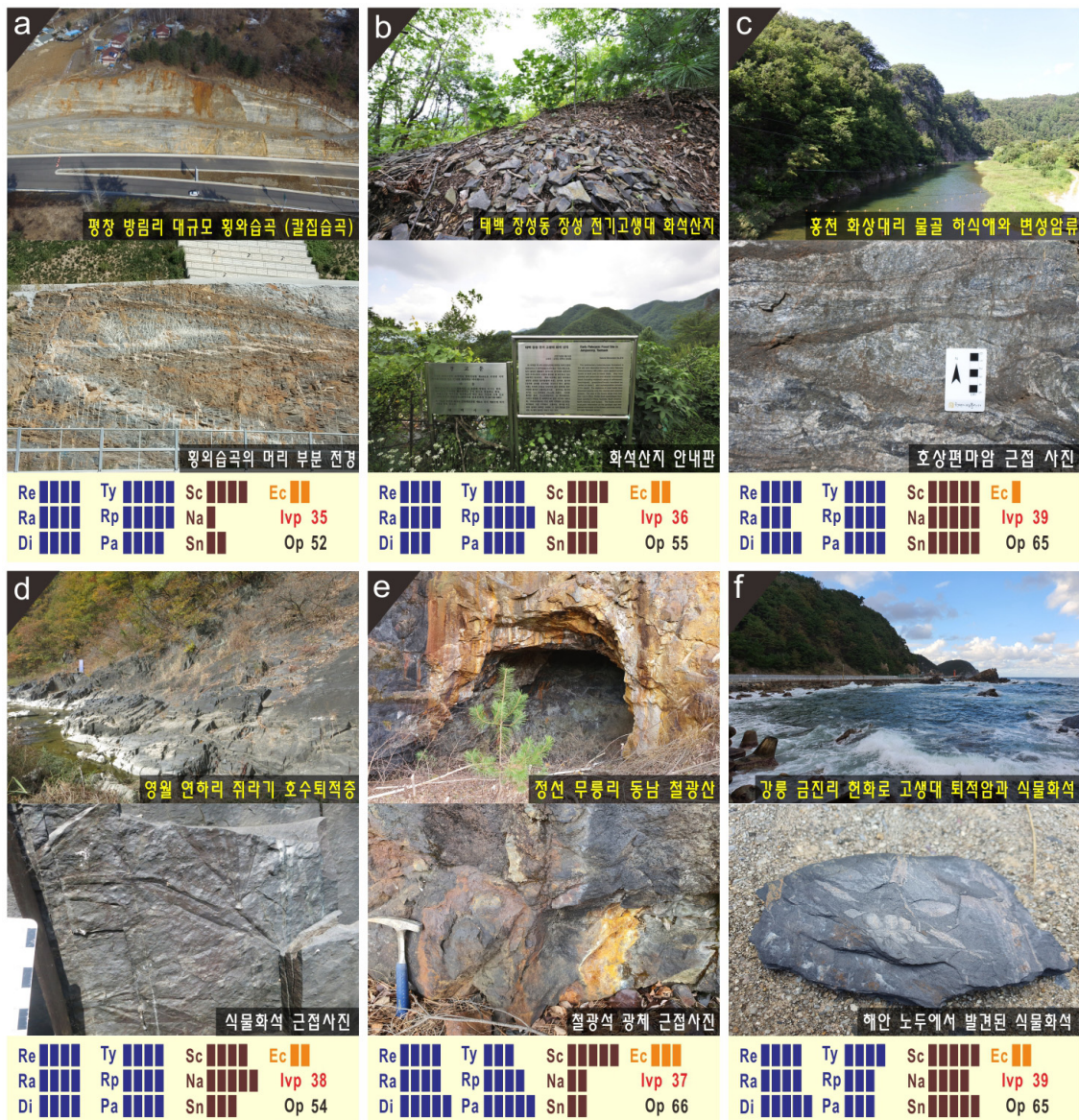


Fig. 7. Photographs of the representative Class-III geological heritages with assessment results. Abbreviations same as in Fig. 5.

생대 쥐라기 반송층군에 해당하는 곳으로 퇴적층은 주로 암회색의 셰일과 회색 사암으로 이루어져 있다(그림 7). 사암층은 보통 판상층리를 이루고 일부는 렌즈상층리를 이루며, 내부에는 점이층리가 발달하고 드물게 사엽층리가 관찰된다. 셰일은 두꺼운 사암층을 피복하거나 엽층 또는 얇은층의 두께를 이루며 사암층과 교호하며 산출된다. 셰일과 사암이 교호하는 층에서 대체로 식물화석이 밀집되어 산출한다.

‘정선 무릉리 동남 칠광산’ 지질유산은 민둥산 북서방향 자락에 위치하고 있으며, 태백산 광화대의 북서부에 해당한다(그림 7). 동남광산은 1960년대 초부터 자철석 및 망간광석을 대상으로 채광이 이루어졌으나, 현재는 휴광 중에 있다. 이 광산은 철, 몰리브덴, 연-아연, 은 및 망간의 스카른형 다금속광상으로, 중립질의 백악기 섬록암이 반응성이 좋은 석회질암인 고생대 대기층을 관입하여, 접촉부에 접촉교대형 외성스카른 광상을 형성하였다.

‘강릉 금진리 현화로 고생대 퇴적암과 식물화석’ 지질유산은 강릉 바다부채길 아래 강릉현화로로 불리는 해안도로에 위치하고 있으며, 해안을 따라 절경이 펼쳐져 있다(그림 7). 강릉탄전 서부의 고생대 평안누층군에 해당하며, 주로 셰일층을 포함하는 사암층으로 이루어져 있고, 해안을 따라 시스템 등이 발달하고 있다. 사암층은 층리가 잘 발달하고 있으며, 셰일층에서는 식물화석 등이 확인되어 다양한 지질학적 특성을 확인 할 수 있다.

4.4 IV등급 지질유산

IV등급은 관리목록 등록대상에 해당하는 지질유산으로 총 36개소가 발굴되었다. 발굴된 전체 지질유산이 많은 영월군, 정선군, 태백시 지역에서 상대적으로 많이 분포하고 있으며, 대부분 지역에서는 한두개의 IV등급 지질유산이 발굴되었다. IV등급으로 평가된 대표적인 지질유산을 소개하면 다음과 같다.

‘영월 마차리 오르도비스기 폭풍퇴적층’ 지질유산은 고생대 오르도비스기의 문곡층 퇴적암층에 천해에서 형성된 폭풍기원의 퇴적층이 반복적으로 나타난다(그림 8). 폭풍퇴적층은 역암, 화석편과 펠로이드 입자들로 구성된 입자암(grainstone) 내지 와케스톤(wackestone), 이암 등으로 구성되어 있으며, 침식지저면, 점이층리, 허모키 내지 저각도의 사엽층리, 역들의 썰기상 분포 등 폭풍에 의한 퇴적기록

들이 잘 나타난다.

‘평창 기화리 코끼리바위’ 지질유산은 바위의 형상이 코끼리를 닮았다고 붙여진 이름으로 간헐적으로 폭포가 형성되는 것이 특징적이다(그림 8). 폭포의 발달은 주변 암석인 고생대 석회암과 돌로마이트의 차별 풍화로 인해 형성된 지형학적 특성으로 해석된다.

‘속초 대포동 외옹치 해수욕장 화강암’ 지질유산은 해수욕장과 마을 사이에 외옹치 바다향기로라는 해안데크를 따라 양양화강암의 침식 지형이 발달한다(그림 8). 지질유산은 바다향기로를 따라 관입경계, 엽리 구조, 거내 낙석 및 석영맥 등의 다양한 구조가 관찰되며, 동해안의 전형적인 해변이 발달하고 있다.

‘태백 장성동 탄산염저탁암층’ 지질유산은 감입곡류하는 황지천의 도로절개면에서 고생대 화절층 내에 해성기원의 저탁암(turbidites)이 반복해서 관찰된다(그림 8). 저탁암층은 쇄설성퇴적암이 아닌 석회암으로 이루어져 있음이 특징으로, 하부로부터 석회암역암-평행엽층리 발달 입자암-사엽층리 발달 입자암-석회질이암의 순으로 이루어져 있다.

‘원주 산현리 칠봉’ 지질유산은 7개의 봉우리가 있다고 붙여진 이름으로 칠봉과 함께 감입곡류 하천 및 하식절벽이 어우러져 작지만 웅장한 풍광을 이루는 곳이다(그림 8). 기반암인 화강반암이 풍화침식의 저항도가 높아 봉우리를 형성한 것으로 하천의 바닥에 있는 전석과 도로변에 부분적으로 노출된 화강반암을 보면 유색광물의 함량이 낮아 대체로 유백색을 나타낸다.

‘고성 문암진리 화강암 풍혈과 백도해수욕장’ 지질유산은 해안가에 발달하는 화강암 노두로 대규모의 타포니 구조가 관찰된다(그림 8). 중생대 백악기 속초화강암으로 수 cm 크기의 사장석 반정이 관찰되며, 일부 고철질 미립 포유암(MME; mafic micro-granular enclave) 구조가 확인된다. 또한, 염풍화작용에 의하여 대규모의 타포니가 형성되었는데, 타포니의 초기부터 후기까지의 형성과정을 모두 관찰할 수 있어 지질 및 지형학적 교육장소로 활용가능성이 높은 것으로 사료된다.

4.5 V등급 지질유산

V등급은 목록작성대상에 해당하는 지질유산으로

총 11개소가 발굴되었고, IV등급 개소가 많은 영월군, 정선군, 평창군에서 대부분 분포하고 있다. 앞서 소개한 지질유산은 표본이 많아 6개 내외로 소개를 하였으나, V등급은 3개소만 소개하고자 한다.

‘영월 신천리 카르스트 지대’ 지질유산의 암석은 조선누층군 영월층군에 속하는 와곡층으로 구성되어 있다(그림 9). 고생대 캄브리아기 최후기에 퇴적된 것으로 알려져 있는 와곡층은 주로 괴상의 담회

색 내지 회색의 돌로마이트로 이루어져 있다. 영월 신천리 카르스트 지대에서는 크고 작은 돌리네가 약 10여개 가량 관찰된다.

‘정선 덕우리 명바위 카렌’ 지질유산의 암상은 주로 암회색 내지 담회색의 엽층리가 매우 잘 발달하고 방해석으로 충전된 세맥이 다수 관찰되는 석회암이다(그림 9). 내부에는 수 cm 내지 수십 cm 규모의 습곡구조가 매우 세밀하게 발달하여 있는 특징을 보

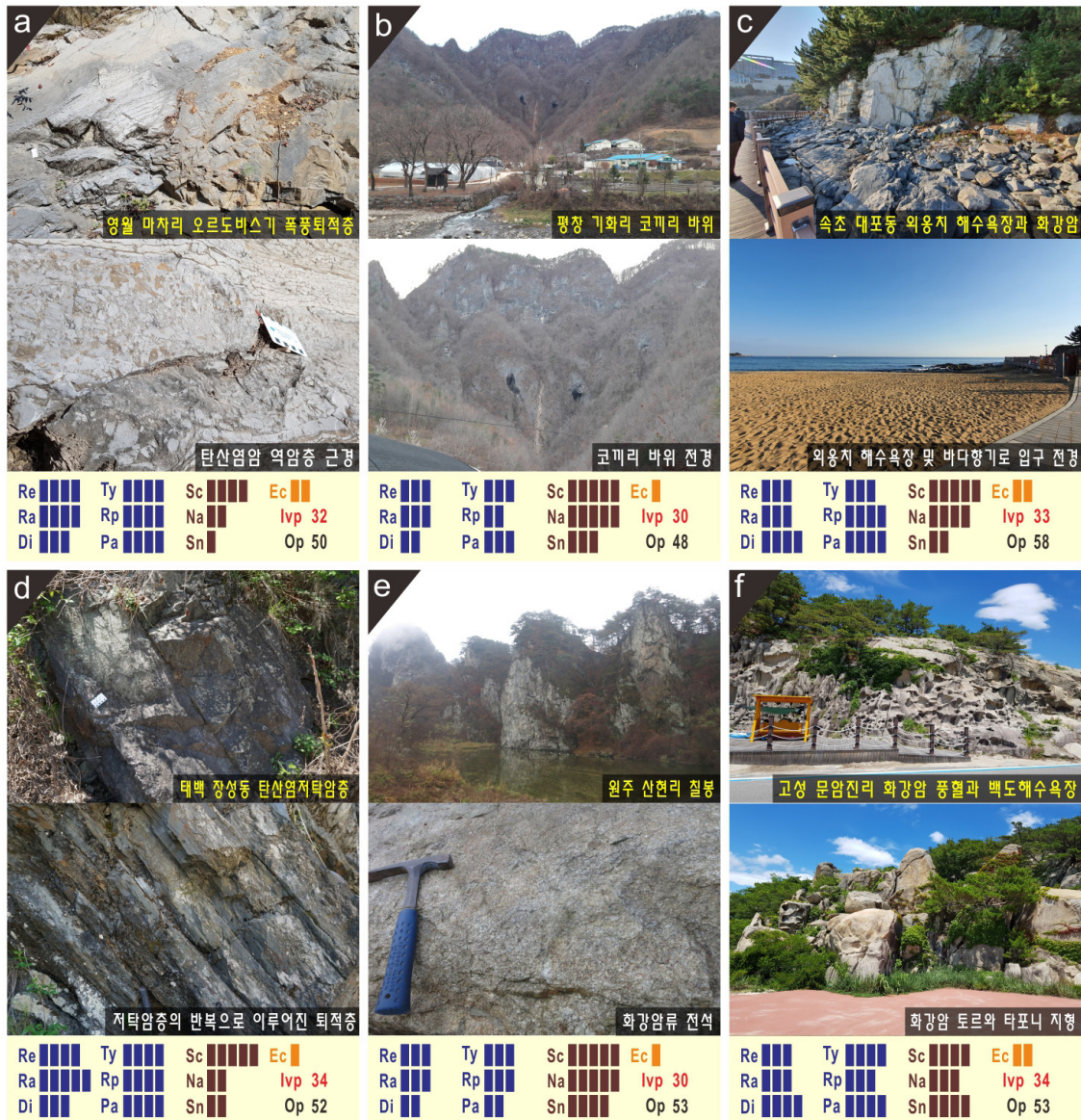


Fig. 8. Photographs of the representative Class-IV geological heritages with assessment results. Abbreviations same as in Fig. 5.

여준다. 명바위 카렌은 토양대에서의 용해작용에 의해 형성된 지하 카렌으로서, 지역주민에 의해 인위적으로 토양이 제거되어 지표에 드러난 카르스트 지형이다.

‘태백 문곡리 고생대 동고층의 사층리’ 지질유산은 장성여자고등학교 입구에 있는 일관교의 북측 항지천 바닥에 노출된 동고층으로, 사암층은 원마도가 좋은 역(대체로 잔자갈)을 함유한 조립질 사암 내지 중립질 사암과 세립사암으로 구성된다(그림 9). 사암층은 대체로 뚜렷한 하부경계면을 보이고 정점이 층을 이루며, 내부에는 판상사층리, 곡상사층리가 관찰된다.

5. 토의 및 제언

5.1 가치평가 결과 분석

강원권 지질유산에 대한 발굴과 가치평가를 수행한 결과, 총 173개소에 대한 평가가 완료되었으며, 지질공원의 지질명소 43개소도 포함된다. 평가된 모든 지질유산의 등급분포 특성은 그림 10과 같다. I등급은 총 9개소로 이 중에서 6개가 동굴이며, 1개가 카르스트 지형으로 분류되어 총 7개가 동굴과 관련된 것으로 선정되었다. 이것은 전국적으로 강원도에

동굴이 가장 많이 분포하고 있으며, 이 중에서 가치가 높은 동굴도 많기 때문인 것으로 판단된다. 또한, 앞서 연구된 충청권에도 동굴이 I등급으로 선정된 바 있어 한국의 동굴들은 전체적으로 학술적 가치가 높고, 이들 중 다수가 세계적 가치를 지닌 것으로 해석된다. 그리고 I등급으로 평가된 9개 지질유산 모두는 지질공원 영역에 위치하고 있는데, 이들 중 3개만이 지질공원의 대표 지질명소로 활용되고 있다. 나머지 6개의 I등급 지질유산이 지질명소로 선정되지 못한 원인으로 낮은 접근성(즉 일부 동굴의 개방이 되지 않은 것)과 부족한 인프라에 기인한 것으로 판단된다. II등급은 평가된 지질유산 중에서 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 지질공원 영역에서 25개소가 포함되어 지질공원의 지질명소들은 대부분 국가적 가치를 가진 것으로 판단된다. 다음으로 III등급에 해당하는 지질유산은 총 54개로 전체의 약 30%를 차지하고 있으며, 지질공원 영역에서는 11개소로 낮은 비율을 보이고 있다. IV등급에 해당하는 지질유산은 총 36개소로 약 20.8%의 비중을 차지하고 있으며, 지질공원 영역에서는 4개소만 해당된다. 마지막으로 V등급은 11개소가 선정되었으며, 상대적으로 강원 남부 지역에 집중되어 있는 경향이 나타난다.

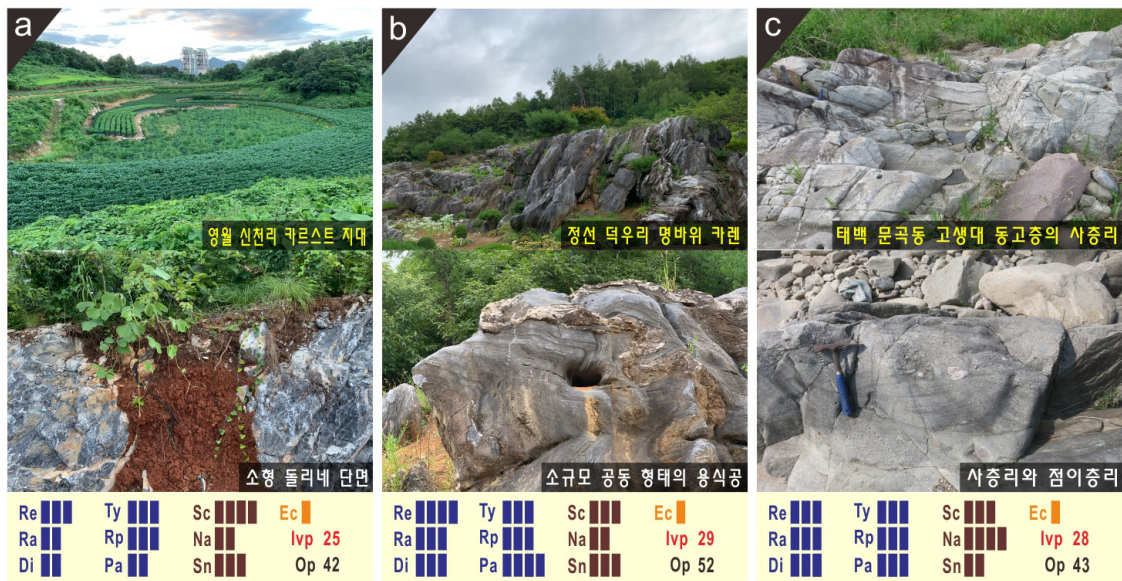


Fig. 9. Photographs of the representative Class-V geological heritages with assessment results. Abbreviations same as in Fig 5.

5.2 타 권역과의 지질유산 가치평가 비교

전국의 지질유산 발굴 및 가치평가는 강원권을 마지막으로 내륙에 대한 조사는 완료되었으며, 이번 강원권 지질유산을 발굴하는 과정에서 일부 누락된 수도권 지질유산을 추가로 발굴을 진행하였고 30개의 지질유산이 추가되어 수도권은 기존에 조사된 유산을 합하여 총 110개가 발굴되었다. 그리하여 수도권 (110), 충청권(125), 전라권(152), 경북권(157), 경남권 (166), 강원권(173)까지 총 883개의 유산이 발굴되었다. 전반적으로 발굴되는 지질유산의 개수는 사업연차에 따라 증가하는 경향성을 보이고 있어, 조사가 진행됨에 따라 조사 방법 및 평가 기술의 향상을 통한 가치평가 과정이 안정화 단계에 도달하였음을 알 수 있다. 또한, 강원권은 우리나라의 최대 고생대 지층 분포지역이며, 태백산맥의 중심부로서 지형적 가치가 높은 지질유산이 많이 분포하고, 동해안을 따라서도 석호 등 다양한 해안지형 등이 즐비하여 상대적으로 발굴되는 지질유산의 개수가 높은 것으로 해석된다.

강원권의 결과를 나머지 5개 권역과의 결과와 종합적으로 비교해 보면, I등급은 충청권, 전라권, 경남권, 강원권이 9~11개소로 전체적으로 비슷한 분포를 보이는 반면, 상대적으로 수도권과 경북권에서 세계적 가치를 지닌 지질유산이 적은 것으로 나타났다(그림 11). 그리고 II등급은 추가로 발굴이 진행된 수도권을 제외하고는 지속적으로 증가하는 경향성이 관찰된다. 또한, III등급의 지질유산의 개수도 이

번 강원권을 제외하고는 계속해서 늘어나는 추세가 관찰되는데, 이것을 사업이 진행됨에 따라 평가자의 지질유산에 대한 가치평가 및 등급화 과정이 보다 객관적이고 합리적으로 발전한 것으로 해석된 바 있다(Cho *et al.*, 2019). 타권역에 비해 이번 강원권 지질유산 가치평가가 보이는 가장 큰 차이점은 III등급과 IV등급의 분포에서 찾아 볼 수 있다. 타권역의 지질유산 III등급 지질유산의 발굴 개수는 점차 증가하였고, IV등급은 감소하였다. 그러나 강원권의 지질유산 발굴에서는 반대의 결과가 도출되었는데, III등급 지질유산은 감소하는 반면에 IV등급은 증가하였다. 이를 토대로 강원권의 지질유산에 대한 특성을 해석하면, 타 권역에 비하여 국가급 보호대상인 유산이 많고, 국가 혹은 관리 목록 대상인 지질유산이 상대적으로 적음을 의미한다. 즉, 강원권은 가치가 높은 지질유산과 낮은 지질유산이 동시에 증가하는 경향, 즉 편차가 증가하는 특성을 보인다. 마지막으로 III등급 지질유산도 감소하는 추세에서 전라권 다음으로 높게 발굴되었는데, 이는 상대적으로 잘 알려진 지질유산이 실제로는 가치가 높지 않거나, 강원권의 지질유산에 대한 가치가 타 권역에 비하여 높아 저평가 되었을 가능성도 존재한다. 따라서 제주권에 대한 조사가 이루어진 후 전체적인 가치평가에 대한 보완 작업이 필요할 것으로 판단된다.

5.3 지질공원 유망 후보지 제안

강원도는 철원군이 한탄강 유네스코 세계지질공

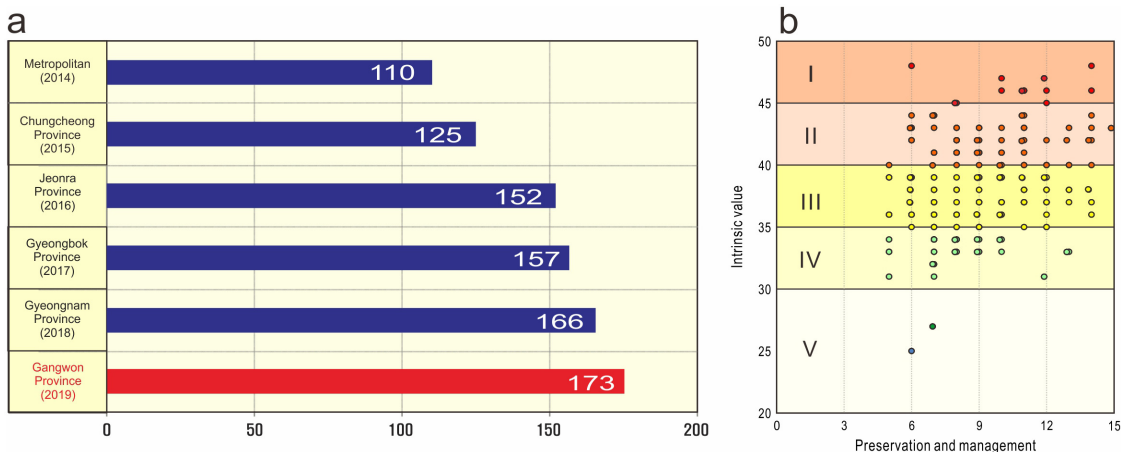


Fig. 10. Cross plot of the intrinsic value versus preservation and management of geological heritages in the Gangwon Province.

원으로 인증되어 운영 중에 있으며, 강원평화지역 지질공원이 4개의 지자체, 강원고생대 지질공원이 5개의 지자체를 포함하고 있어, 강원도 전체 면적의 절반 이상이 국가지질공원 혹은 세계지질공원으로 운영 중에 있다. 따라서 새로운 추가 지질공원 유망 후보지를 제안하는 것에 대하여 매우 신중한 접근이 요구된다. 또한, 현재 운영 중인 지질공원들이 지나치게 많은 지자체와 넓은 면적을 가져 지질공원의 효율적인 운영에 많은 어려움이 있음을 고려하여, 지질공원 영역의 축소에 대한 필요성도 지속적으로 제기되고 있다. 이상의 상황과 이번 가치평가와 등급화 결과를 면밀히 분석하여, 고성군과 속초시를 연결한 '강원 동북해안' 혹은 '고성·속초' 지질공원 후보지 그리고 강릉시와 동해시를 연결한 '강릉·동

해' 지질공원 후보두 두 곳을 조정된 국가지질공원 유망 후보지로 제안하고자 한다.

고성군과 속초시는 각각 7개와 8개 총 15개의 지질유산이 발굴되었으며, 태백산맥과 동해안이 함께 어우러져 높은 산지와 해안을 동시에 볼 수 있는 매우 특이한 지형을 가지고 있다. 이 중에서 '속초 설악동 설악산 울산바위'는 I등급에 해당하여 세계적 가치가 있는 것으로 판단되며, 전체 유산 중에서 절반 이상인 8개소가 II등급으로 발굴되어 가치가 높은 유산이 다소 분포하는 것으로 판단된다. 여기에 화강암 풍화지형, 신생대 현무암, 제4기 석호 등 다양한 지질유산이 분포하고 있어 지질공원으로 가치는 충분한 것으로 판단된다. 고성 지역은 현재 강원평화지역지질공원으로 운영중이나, 지역적 특색을 고

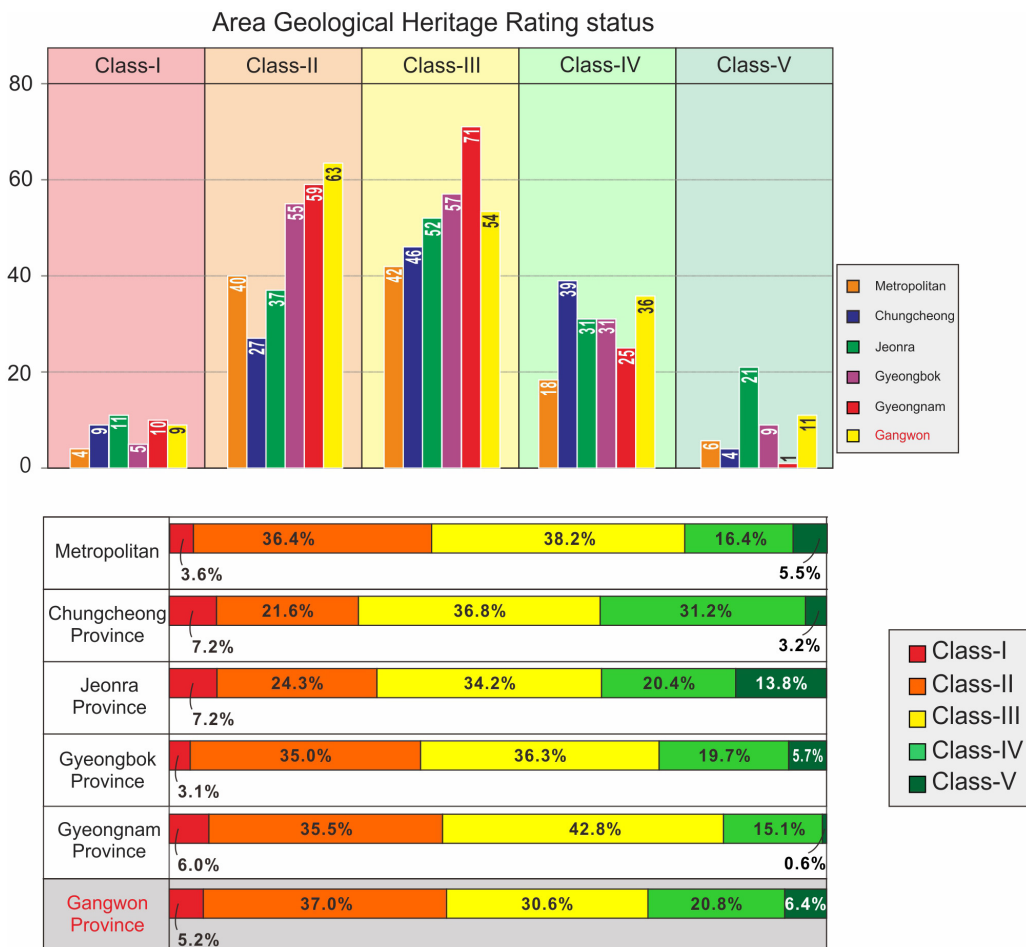


Fig. 11. (a) Total number of investigated geoheritages in each area. (b) Comparison of the assessment results in each area.

려한다면 고성군과 속초시가 하나의 지질공원으로 운영하는 것이 더 효율적인 것으로 판단된다.

다음으로 강릉시와 동해시는 각 9개와 6개의 지질유산이 분포하고 있으며, 대관령을 비롯한 산악지형과 무릉계곡 및 소금강 일대의 계곡지형, 경포 일대의 석호 지형 및 현화로 바다부채길을 포함한 해안지형 등 다양한 지형을 관찰할 수 있다. 여기에 I등급에 해당하는 지질유산으로 강릉 임곡리 임곡동굴이 있으며, 총 15개의 지질유산 중에서 II등급과 III등급이 각 6개씩 발굴되어 지질유산으로 가치가 높은 명소가 다수 분포하고 있다. 강릉시와 동해시의 지질은 선캄브리아시대의 변성암과 고생대의 퇴적암(석회암 및 셰설성암, 동굴, 화석 포함), 중생대 화강암체(해안 풍화 지형), 신생대 퇴적분지(다양한 화석 출현), 제4기 호수 퇴적층(경포호 및 향호) 등 다양한 지질시대와 암상이 분포하고 있어 지질다양성이 다른 지역에 비하여 상대적으로 높은 편이다. 또한, 강릉시와 동해시는 경포대 해수욕장을 비롯하여 무릉계곡, 오죽헌, 추암 촛대바위 등 관광자원이 풍부하므로 이와 연계한다면 지질공원으로 발전 가능성이 높다고 판단된다.

5.4 전국 지질유산 조사 결과에 대한 종합 토의

지난 6년에 걸쳐 수도권권을 시작으로 도서지역을 제외한(관매도, 울릉도, 장구섬 등 일부 섬 포함) 내륙 지역에 대한 지질유산 발굴조사와 가치평가가 수행되었다. 또한, 각 지질유산에 대한 DB가 구축되어 있으며, 발간된 보고서는 일반인들이 쉽게 접근할 수 있도록 국가지질공원사무국 홈페이지를 통하여 제공되고 있다. 그럼에도 불구하고 아직까지도 지질유산 DB의 활용 사례가 미흡하며, 높은 가치를 지닌 지질유산들에 대한 보존 및 관리는 매우 미흡한 실정이다. 또한, 지질공원 또는 국가지정 문화재로 지정된 곳을 제외하고는 국가 또는 지자체 차원에서의 지질유산에 대한 관리는 거의 이루어지지 않고 있다. 추후 이번 지질유산의 발굴 및 가치평가를 통하여 구축된 지질유산 DB자료와 새로 알려진 높은 가치를 지닌 지질유산에 대한 활용과 관리가 절실히 요구되고 있다. 마지막으로 지질유산에 대한 보존을 위하여 지질학을 연구하는 학자들뿐만 아니라 각 지자체의 노력과 관심이 중요한 것으로 판단된다.

다음으로 등급화가 이루어진 일부 지질유산에 대

한 재평가 혹은 수정이 있어야 할 것으로 판단된다. 현재 내륙의 결과만으로 세계적으로 보호해야하는 지질유산의 개수가 58개로 지나치게 많은 경향을 보인다. 물론 이 중에는 세계적 가치가 있는 지질유산도 존재하지만, 고평가된 지질유산 개수가 많이 존재할 것으로 판단된다. 또한, 국가급 보호대상인 II등급 지질유산의 개수도 281개로 너무 많은 비중을 차지하고 있다. 따라서 추후 지질유산의 가치평가와 등급화에 대한 전반적인 검토를 통해, 객관성과 타당성을 증대시킬 필요성이 있다. 마지막으로 우리나라는 2024 IGC (The 37th International Geological Congress)를 부산에서 개최함에 따라 현재 24개 지질답사 지역을 선정하였으며, 이번에 조사된 전국 지질유산에 대한 조사 결과가 지질 답사 지역으로 활용이 될 것으로 기대된다.

감사의 글

이번 연구는 국가지질공원사무국에서 발주한 ‘강원권 지질유산 발굴 및 가치평가’에 의하여 연구가 진행되었으며, 한국지질자원연구원의 주요과제 “국토지질조사 및 지질도·지질주제도 작성 발간(GP2020-003)”의 일환으로 수행되었다. 논문의 작성 및 연구수행과정에 도움을 주신 국가지질공원사무국의 장복식 국장과 문창규 부장, 유완상 박사, 최종문 계장께 깊은 감사를 드린다. 그리고 논문의 심사과정에서 세심한 검토와 건설적인 의견을 주신 편집위원과 심사위원들께도 감사드린다.

REFERENCES

- Brilha, J., 2016, Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8, 119-134.
- Brocx, M. and Semeniuk, V., 2007, Geoheritage and geoconservation - history, definition, scope and scale. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 90, 53-87.
- Cheon, Y., Kang, H.-C., Ha, S., Lee, S.-K., Son, M. and Ryoo, C.-R., 2019, Formation Mechanism of Recumbent Fold observed in the Bangrim-ri, Pyeongchang-gun, Korea. *The Journal of the Petrological Society of Korea*, 28, 217-225 (in Korean with English abstract).
- Cheong, C.-S. and Kim, N., 2012, Review of radiometric ages for Phanerozoic granitoids in Southern Korean

- Peninsula. The Journal of the Petrological Society of Korea, 21, 173-192 (in Korean with English abstract).
- Cho, H., Kang, H.-C., Kim, J.-S., Cheong, D., Paik, I.S., Lim, H.S., Choi, T., Kim, H.J., Roh, Y., Cho, K.-S., Huh, M. and Shin, S., 2019, Assessment of the Value and Distribution of Geological Heritages in Korea: Jeolla Province. The Journal of the Petrological Society of Korea, 28, 319-345 (in Korean with English abstract).
- Cho, H., Kang, H.-C., Shin, S., Cheong, D., Paik, I.S., Lim, H.S., Shin, D.S., Kim, H.J., Lee, C.H. and Kim, J.-S., 2016, Assessment of the value and distribution of geological heritages in Chungcheong Province, Korea. Journal of the Geological Society of Korea, 52, 639-664 (in Korean with English abstract).
- Choi, J.-M. and Lee, H.-K., 2020, Evolution and space-time activity patterns of the Keumwang fault at Girin-myeon, Inje-gun, Gangwon-do. Journal of the Geological Society of Korea, 56, 425-452 (in Korean with English abstract).
- Choi, Y.K. and Ryu, I.C., 2014, A Study on Sedimentology of the Mesozoic Munamdong Formation, Northeastern Gyeonggi Massif, Korea. Korea Society of Economic and Environmental Geology, 5, 517-532 (in Korean with English abstract).
- Dixon, G., 1996, Geoconservation: an international review and strategy for Tasmania. Parks & Wildlife Service, Tasmania, 101 p.
- Jin, M.-S., Kim, S.-Y., Seo, H.-Y. and Kim, S.-J., 1989, K-Ar whole rock ages of the rhyolitic rocks at Punggog in the Jangseong Sheet, Taebaegsan area. Journal of Korean Institute Mining Geology, 22, 17-20.
- Ju, S.O. and Woo, K.S., 2019, A new approach for the geological assessment for geoheritage conservation in Korea. Journal of the Geological Society of Korea, 55, 149-163 (in Korean with English abstract).
- KIGAM, 1995, Geological map of Korea (1:1,000,000). Korea Institute of Geology, Mining and Materials.
- KIGAM, 2001, Tectonic map of Korea (1:1,000,000). Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources.
- Kil, Y., Ahn, K.S., Woo, K.S., Lee, K.C., Jwa, Y.-J., Jung, W. and Sohn, Y.K., 2019, Geoheritage Values of the Quaternary Hantegang River Volcanic Field in the Central Korean Peninsula. Geoheritage, 11, 765-782.
- Kil, Y., Shin, H.-J. and Ko, B., 2007, Magma Pathway of Alkali Volcanic Rocks in Gosseong, Gangwon-do, Korea. The Journal of the Petrological Society of Korea, 16, 196-207 (in Korean with English abstract).
- Kim, B.K. and Park, Y.A., 1967, The origin of the so-called Punch Bowl. Journal of the Geological Society of Korea, 3, 61-66 (in Korean with English abstract).
- Kim, J.H. and Kim, Y.S., 1991, Geological structures of the Taebaek-Hajang area, Samcheog coalfield, Korea. Journal of Korean Institute Mining Geology, 24, 27-41 (in Korean with English abstract).
- Kim, J.Y., 2011, A study on landforms in Gosung, Gangwon province. Journal of the Korean Geomorphological Association, 18, 65-81 (in Korean with English abstract).
- Kim, K.H. and Cheong, D.K., 1999, Sedimentary Facies of the Cretaceous Poongam Sedimentary Basin in Hongcheon Area, Kangwon-do, Korea. Journal of the Geological Society of Korea, 35, 279-296 (in Korean with English abstract).
- Larwood, 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, H.-S., Park, K.-H., Song, Y.-S., Kim, N.-H. and Orihashi, Y., 2010, LA-ICP-MS U-Pb Zircon Age of the Hongjesa Granite in the Northeast Yeongnam Massif. The Journal of the Petrological Society of Korea, 19, 103-108 (in Korean with English abstract).
- Lee, J.H., 2017, A study on the Influence on the Atmospheric Environment in the Cave by opening the Baeknyong Cave (Natural Monument No. 260). Master thesis, Kangwon National University, Kangwon, 79 p (in Korean).
- Lee, S., Cho, H., Kang, K. and Son, M., 2016, How to assess the value of geological heritage. Journal of Geological Society of Korea, 52, 539-559 (in Korean with English abstract).
- Lee, Y.I., Choi, T. and Lim, H.S., 2016, Depositional age and petrological characteristics of the Jangsan Formation in the Taebaeksan Basin, Korea-revisited. Journal of Geological Society of Korea, 52, 67-77 (in Korean with English abstract).
- Paik, I.S., 1987, Depositional Environments of the Middle Ordovician Maggol Formation, Southern Part of the Baegunsan Syncline Area. Journal of the Geological Society of Korea, 23, 360-373 (in Korean with English abstract).
- Paik, I.S., 1988, Diagenesis of the Middle Ordovician Maggol Grainstones and Pebble Conglomerates, Jangseong, Gangwondo, Korea. Journal of the Geological Society of Korea, 24, 329-339 (in Korean with English abstract).
- Park, J.-H. and Cheong, D.G., 2012, A quantitative evaluation model for geoheritage. Journal of the Geological Society of Korea, 48, 163-178 (in Korean with English abstract).
- Park, J.-Y. and Park, S.-I., 2017, Report on the bird leg bone from the Miocene Bukpyeong Formation, of Donghae City, Gangwon Province, South Korea. Journal of the Geological Society of Korea, 53, 313-320 (in Korean with English abstract).

- Park, K. and Kim, C.H., 2012, A study on basin structures in Yanggu and Hwacheon and their application to Geotoursim purposes. *Journal of the Korean Geomorphological Association*, 19, 97-108 (in Korean with English abstract).
- Shin, S., Lim, H.S., Kang, H.-C., Kim, J.-S., Kim, J.H., Cheong, D., Paik, I.S., Hwang, S.K., Huh, M. and Cho, H., 2018, Assessment of the value and distribution of geological heritages in Gyeongbuk Province, Korea. *Journal of the Geological Society of Korea*, 54, 133-151 (in Korean with English abstract).
- Song, B., Yi, S., Jia, H., Nahm, W.-H., Kim, J.-C., Lim, J., Lee, J.-Y., Sha, L., Yang, Z., Nakanishi, T., Hong, W. and Li, Z., 2018, Pollen record of the mid-to late-Holocene centennial climate change on the East coast of South Korea and its influential factors. *Journal of Asian Earth Sciences*, 151, 240-249.
- Song, B., Yi, S., Nahm, W.-H., Lee, J.-Y., Yang, Z. and Yang, X., 2019, Holocene environmental changes of the Songji lagoon, South Korea, and its linkage to sea level and ENSO changes. *Quaternary International*, 503, 32-40.
- Song, Y.-S., Park, K.-H., Seo, J., Jo, H.J. and Yi, K., 2011, SHRIMP Zircon ages of the basement gneiss complex in the Pyeongchang-Wonju area, Gyeonggi Massif, Korea. *Journal of the Petrological Society of Korea*, 20, 99-114 (in Korean with English abstract).
- Yoon, S.-O., Hwang, S. and Lee, G.R., 2007, Geomorphic Evolution of Fluvial Terraces at YeongdongYeongseo Streams in Gangwon Province, Korea. *Journal of the Korean Geographical Society*, 42, 388-404 (in Korean with English abstract).
- Won, C.K., Lee, M.W., Noh, J.H. and Lee, H.K., 1994, Cretaceous Volcanic Activity in Tongri Basin. *Journal of the Geological Society of Korea*, 30, 542-562 (in Korean with English abstract).
- Woo, K.-S., Kim, H.S., Kil, Y., Lee, K.C., Ju, S.O. and Lee, M.Y., 2017, Potential UNESCO World Natural Heritage Values of Mt. Seoraksan. *Annual Conference of the Geological Society of Korea (Abstract)*, Jeju, October 25-28, 224 p.

Received : December 4, 2020

Revised : December 9, 2020

Accepted : December 9, 2020