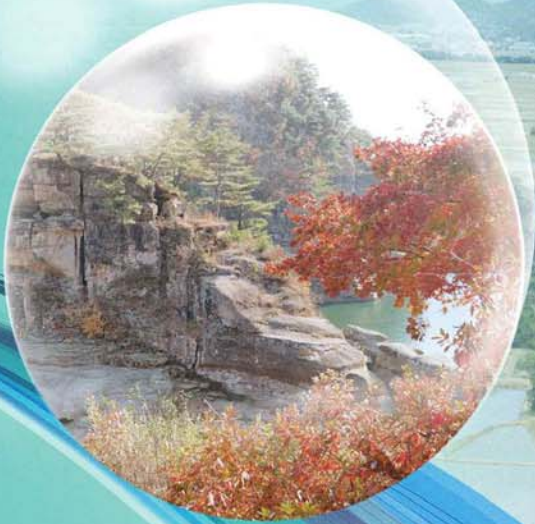


한탄강지질공원

세계지질공원 신청서



한탄강지질공원
Han-tan-gang River Geopark



한탄강지질공원
Hantangang River Geopark



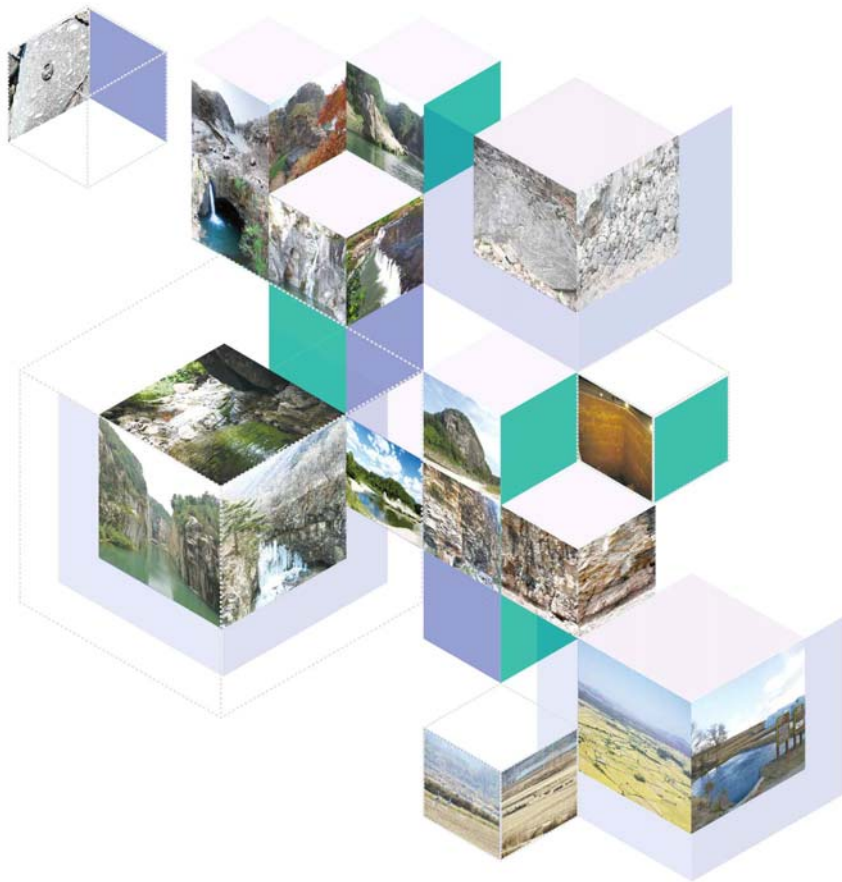
(사)한국자연유산연구소
Geopark Research Institute of Korea



목 차

A. 신청지역 명세	1
A-1. 신청 지질공원의 명칭	2
A-2. 신청 지질공원의 위치	2
A-3. 신청 지질공원의 자연과 인문 지리학적 특징	6
A-4. 신청 지질공원의 관리구조	6
A-5. 신청 지질공원의 담당자 연락처	8
B. 지질유산	9
B-1. 신청 지질공원의 일반 지질	10
B-2. 신청 지질공원 내 지질명소 목록 및 설명	18
B-3. 국제적, 국가적, 지역적 가치	27
B-4. 자연, 문화, 무형유산과 연계성	29
C. 지질보전	34
C-1. 지질공원에 대한 현재 또는 잠재적 압력	35
C-2. 지질명소의 보호조치	36
C-3. 모든 명소의 유지·관리에 대한 자료	37
D. 경제 활동 및 사업 계획	39
D-1. 지질공원 내 경제활동	40
D-2. 지질공원 시설 현황 및 계획	42
D-3. 지질관광 잠재력	44
D-4. 지속가능 발전을 위한 정책 및 개괄	46
D-5. 주민참여	50
D-6. 대중 및 이해관계자의 인식증진	52
E. 세계지질공원 참여 관심 및 논거	54

A. 신청지역 명세



A. 신청지역 명세

A-1. 신청 지질공원의 명칭

신청하는 지질공원의 이름은 「한탄강지질공원」이다. 한탄강은 강의 이름으로, 한탄강지질공원 내 분포하는 뛰어난 가치를 가진 화산지형이 형성되는 데 큰 영향을 끼쳤다. 강을 따라 발달한 한탄강 지질공원에서는 다양한 지질학적 요소가 생태, 문화(역사 및 무형), 고고학적 요소와 조화를 이루며 나타난다.

A-2. 신청 지질공원의 위치

한탄강지질공원의 위치는 그림 A-1과 같다. 한탄강지질공원은 한반도 중부의 N 37° 53' 50" ~ 38° 19' 45", E 126° 55' 30 ~ 127° 26' 37" 범위 내에 위치한다. 서울 및 수도권의 인구 밀집 지역과 지리적으로 가까우며, 한탄강지질공원으로 진입할 수 있는 도로, 철도 등의 기반시설이 갖추어져 있어서 접근성이 우수하다.

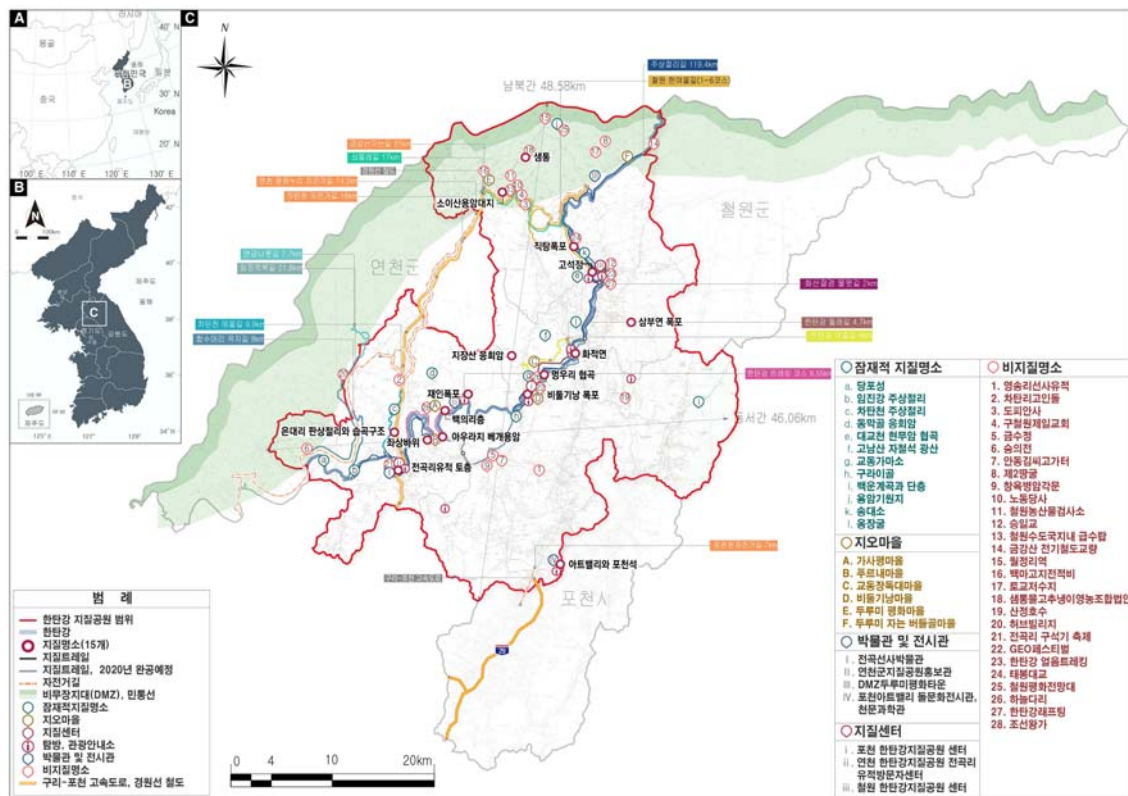


그림 A-1. 한탄강 지질공원의 위치

A-3. 신청 지질공원의 자연과 인문 지리학적 특징

A-3-1. 범위 및 면적

한탄강지질공원의 총면적은 1,165.61km²이며, 최대 남북거리는 48.58km, 최대 동서거리는 46.06km이다. 한탄강지질공원은 경기도 포천시 및 연천군과 강원도 철원군 내에 위치하며, 각 행정구역별 면적과 비율은 다음과 같다; 포천시(493.24km², 42.32%), 연천군(273.65km², 23.47%), 철원군(398.72km², 34.21%).

A-3-2. 경관

한탄강지질공원은 서울-원산을 잇는 약 160km 길이의 추가령 단층대가 관통한다. 단층대는 북북동-남남서 방향으로 발달하며, 한반도의 지체구조사에 중요한 역할을 한다. 한탄강지질공원 내 분포하는 하천들은 추가령 단층대의 침식곡을 따라 발달하였으며, 단층대와 평행한 방향으로 발달한 산맥을 가로지르고 있다. 추가령 단층대의 한복판에 위치한 한탄강을 중심으로 서쪽에는 주로 평야와 분지가 동쪽에는 산지가 분포한다.



그림 A-2. 한탄강을 따라 발달한 협곡

한탄강지질공원의 용암대지는 추가령 단층대에 위치한 지역에서 분출한 점성이 낮은 현무암질 용암이 고한탄강(Paleo-Hantang River)의 하도를 따라 남쪽으로 먼 거리를 흐르면서 형성되었다. 이후 화산활동이 멈추고 기후적 요인으로 새로운 강이 다시 흐르면서 현재와 같은 한탄강의 모습으로 발달하였다. 한탄강의 하상단면은 하천이 용암대지의 한가운데를 하방침식하였기 때문에, 강 양쪽 골짜기가 대칭인 수직 절벽을 이룬다. 또한, 그 외의 화강암이나 편마암으로 이루어진 지역에서는 완만한 사면을 형성해 골짜기 양쪽이 비대칭으로 발달하였다(그림 A-2).

A-3-3. 기후

대한민국은 지리적으로 중위도 온대성 기후대에 위치하여 봄, 여름, 가을, 겨울의 사계절이 뚜렷하게 나타난다. 겨울에는 한랭 건조한 대륙성 고기압의 영향을 받아 춥고 건조하며, 여름에는 고온 다습한 북태평양 고기압의 영향으로 무더운 날씨를 보인다. 봄과 가을에는 이동성 고기압의 영향으로 맑고 건조한 날이 많다. 한탄강지질공원은 긴 하천과 높고 낮은 산지 등의 지형적 영향을 받아 일교차가 커 대기가 불안정하므로, 서풍 또는 남서풍이 불 때 많은 양의 비가 내리며 한반도 내에서도 비교적 강수량이 높은 지역이다. 연평균기온은 10.2°C, 연평균 일 최고기온은 16.2°C, 연평균 일 최저기온은 4.7°C로 기온 차가 큰 대륙성 기후의 특징을 보

이며, 특히 겨울철에는 한랭지대로서 온도 차가 크다. 지난 10년간 겨울철의 평균온도와 일 최저온도는 각각 -3.7°C , -26.8°C 이며 연평균 강수량은 1,399.5mm로 주로 한 여름인 7월(400.9mm), 8월(338.2mm)에 강수가 집중된다.

A-3-4. 생태계

한탄강지질공원은 희귀 야생 동·식물의 보고이다(그림 A-3). 한탄강지질공원은 대한민국에서 4번째로 유네스코 생물권보전지역으로 지정된 광릉 숲과 인접해 있다. 한탄강지질공원의 육수 생태계는 천연기념물 어름치(*Hemibarbus mylodon*)와 세계적으로 희귀종인 물거미(*Argyroneta aquatica*)를 비롯하여 멸종위기 야생생물 II급 종이 돌상어(*Gobiobotia brevibarba*), 묵납자루(*Acheilognathus signifer*), 가는돌고기(*Pseudopungtungia*), 꾸구리(*Gobiobotia macrocephala*) 등이 서식한다. 인위적인 접근이 어려운 한탄강의 양쪽 절벽은 천연기념물인 수리부엉이(*Bubo bubo*)를 비롯하여 각종 맹금류의 서식처이며, 주변에는 수달(*Lutra lutra*), 산양(*Naemorhedus gora*), 사향노루(*Moschus*) 등 다양한 천연기념물이 지속해서 관찰되고 있다.

한탄강의 넓은 용암대지는 9월부터 10월 중순까지 시베리아 동북부에서 번식을 마치고 월동지인 동남아시아로 남하하는 100만 단위의 축새(*Emberiza spodocephala*), 검은머리축새(*Emberiza aureola*), 흰배멧새(*Emberiza tristrami*), 꼬까참새(*Emberiza rutila*) 등 멧새류 대집단의 전형적인 취식 또는 휴식지가 되고 있으며, 겨울철에는 독수리(*Aegypius monachus* (LINNAEUS)), 검독수리(*Aquila Chrysaetos japonica* SEVERTZOV), 흰꼬리수리(*Haliaeetus albicilla*) 및 참수리(*Haliaeetus pelagicus*) 등 수리류와 두루미(*Grus japonensis*), 재두루미(*Grus vipio*)와 같은 천연기념물도 드물지 않게 모습을 보인다.

한탄강지질공원은 한반도의 주요 생태 축으로서, 남방식물과 북방식물의 경계선이다. 북방 식물인 분홍장구채(*Melandryum capidatum*) 및 다양한 음지식물 등이 서식하며 한탄강의 절벽에는 포천구절초(*Chrysantehmum zawadskii* var. *tenuisectum*), 포천바위솔(*Orostachys latiellipticus*), 돌단풍(*Mukdenia rosi*) 등이 집중적으로 서식한다.



그림 A-3. 한탄강지질공원 내 서식하는 주요 생태자원

A-3-5. 인문환경

◆ 한탄강 명칭의 기원과 한탄강지질공원의 인구수

한탄강지질공원의 '한탄강'이라는 하천명은 궁예의 태봉국 패망 및 한국전쟁과 같은 역사적 배경에서 비롯된 여러 전설이 전해오고 있다. 대부분의 전설에서 한탄강의 이름은 '한이 서려 있는 강'으로 잘못 인식되어 온 경우가 많으나, 원래의 한탄강의 어원과 유래는 이런 전설과는 전혀 관련이 없다. 조선 전기 지리지인 '신증동국여지승람 철원도호부' 편을 살펴보면, '한'은

순수한 한국어로 '크다, 넓다, 높다'라는 뜻이며 '탄'은 순수한 우리말로 '여울, 개' 등의 뜻이다. 즉, 한탄강은 넓은 여울이란 뜻으로, 옛날에는 한탄을 대탄으로 표기하기도 하였다.

한편 한탄강지질공원의 총 인구는 111,648명, 세대수 52,910세대(2017, 행정안전부)이며 총 인구의 44%가 철원군 동송읍(16,517명), 포천시 신북면(13,033명) 그리고 연천읍 전곡읍(19,756명)에 집중되어 있다.

◆ 한탄강지질공원 내 인간활동

세계 4대 고대문명의 탄생이 하천유역에서 발생했듯이, 한탄강지질공원의 풍부한 수량과 화산폭발로 형성된 평탄한 용암대지는 사람들이 모여 살 수 있는 좋은 환경을 제공하였다. 한탄강 유역에는 전곡리 유적을 비롯한 대규모 구석기시대, 청동기 시대 유적 등이 분포하고 있다 (그림 A-4). 특히 청동기 시대에 축조된 고인돌의 재료는 한반도의 다른 지역에서는 쉽게 관찰되지 않는 현무암과 응회암으로 이루어져 있다. 현재 연천군 전곡리 유적 및 전곡읍 일원에서는 매년 5월 "전곡리안의 귀환"이라는 주제로 구석기 문화와 선사 문화를 교육, 놀이, 체험을 통해 배우고 즐기는 교육(학습+놀이: edutainment)형 축제가 개최되고 있다. 또한, 오늘날 용암대지로 이루어진 비옥한 철원평야와 전곡평야에서 생산되는 쌀은 청정이미지를 내걸고 다른 지역에서 판매되는 쌀보다 고가에 판매되어 지역경제 활성화에 이바지하고 있다.

한탄강지질공원 일대는 고대 이후부터 군사 및 교통의 요충지였다. 특히 주상절리가 발달한 한탄강 협곡은 그 자체가 장벽의 역할을 하는 중요한 방어시설로서 이를 활용한 관방(국경의 방비를 위하여 설치한 진이나 영, 보, 책등 군사적 목적의 시설)유적들이 분포한다. 이는 주상절리로 된 한탄강 협곡이 적의 동태를 살피고 적의 접근을 차단하기 용이한 천혜의 환경을 제공하였기 때문이다.

한탄강지질공원을 관통하는 서울-원산 구조대의 단층들 위에 발생한 침식작용으로, 단층대를 따라 일직선의 넓고 평탄한 계곡 지형이 형성되었다. 이에 따라 한탄강지질공원은 교통 발달의 요충지로 활용되었으며, 정치행정로 및 군사외교로, 물자유통로, 산수유람로 등의 기능을 했다. 1914년 서울과 원산을 잇는 경원선 철도가 개통되고 근대적인 수리시설이 갖추어지면서 한탄강지질공원의 철원평야 지역은 번성했다. 당시 수도인 서울지역의 상수도 시설이 완전히 보급되지 못할 때였음에도 불구하고, 근대적인 상수도 시설이 들어설 정도였다. 그러나 1950년 6월 25일 한국전쟁으로, 한탄강 일대는 가장 치열했던 격전지로 많은 사람이 죽고 다양한 시설들이 완전히 파괴되었다. 이때 폐허로 남겨진 몇몇 건축물들은 현재 등록문화재로 지정되어 안보관광프로그램의 문화자원으로 활용되고 있다.

이렇듯 한탄강지질공원은 단순히 아름다운 자연환경이 발달한 지역이 아니라, 이 일대에 터를 잡고 살았던 그리고 앞으로 살아갈 수많은 사람의 삶이 고스란히 살아 숨 쉬는 곳이다. 또한, 한탄강지질공원의 지질명소들은 17C 이전 개인 정원에서 18C에는 대중의 유람처로 발전하였으며, 20C에는 분단의 아픔과 교통의 쇠퇴로 잊혀 졌지만, 100년이 지난 오늘날 도로 및 철도의 개통과 함께 뛰어난 자연유산적 가치를 가지는 지역으로 다시 주목받고 있다.



그림 A-4. 한탄강지질공원 내 문화유산과 인간활동

A-4. 신청 지질공원의 관리구조

A-4-1. 관리구조

한탄강지질공원은 3개의 기초지방자치단체가 모두 참여하는 통합관리기구인 한탄강지질공원 사무국에 의해 운영된다. 사무국에서 발의되는 모든 안건에 대한 결정은 사무국 집행위원회에 의해 이루어지며 이 안건은 통합위원회에 의해 인준된다. 한탄강지질공원사무국 산하에는 각 기초지방자치단체별로 현장사무소가 있으며, 현장사무소의 안건은 각 권역 주민협의체의 의견이 반영된다.

한탄강지질공원 사무국은 관련된 3개의 지자체가 파견한 공무원과 지질공원 전문인력으로 구성된 통합관리기구이다. 사무국은 한탄강지질공원의 지질명소에 대한 관리, 유지, 보수, 그리고 지질관광프로그램의 운영을 맡고 있는 포천시, 연천군, 철원군의 현장사무소와 긴밀한 협조를 하여 지질공원과 관련된 예산 및 여러 정책을 결정한다. 사무국은 다양한 이해당사자인 연구기관(강원대학교, 전국선사박물관 등), NGO 그리고 지역주민과 필요한 사안에 따라 긴밀한 협력을 한다. 또한 주민들의 인식증진과 지질공원 내 교육프로그램, 관광프로그램의 운영 및 홍보활동도 병행하고 학술위원회 및 통합주민협의회와 지속적으로 정보를 공유하며 긴밀한 협력을 통해 지속 가능한 발전을 위한 관리계획 및 정책 제안의 역할을 담당한다. 사무국은 국장 1인과 학술모니터링팀과 행정지원팀으로 구성된다. 학술모니터링팀은 팀장을 포함한 4명의 직원이 있으며, 이 직원은 지질, 생태, 고고, 역사 등의 전문가로 이루어져 있다. 행정지원팀은 팀장을 포함한 3명으로 이루어지며, 각 지자체에서 한 명씩을 파견한 인원으로 구성된다. 한탄강지질공원사무국은 유네스코 세계지질공원으로 인증되기 전까지는 포천시 지질공원팀에서 업무를 담당하지만(그림 A-5), 인증 후에는 별도의 법적 기구를 만들어서 한탄강지질공원을 관리한다(RM 1).

한탄강지질공원 사무국은 학술위원회, 협력기관, NGO 그리고 통합주민협의회와 긴밀한 협력관계를 유지하면서 예산 및 여러 정책 등을 기획하고 발의한다. 사무국 내 학술모니터링팀은 학술조사, 지질명소 모니터링, 지질공원해설사교육, 지질관광 프로그램 개발, 지질명소의 확대와 국내 및 국제행사에 대한 업무를 추진한다. 행정지원팀은 예산집행, 홍보 및 마케팅, 각 기초지방자치단체와의 업무 협조 등을 담당한다.

한탄강지질공원 사무국에서 기획되고 발의된 모든 안건들은 집행위원회를 통해 심의 후 통합위원회의 안건으로 결정된다. 집행위원회는 다양한 의견수렴과 원활한 의사결정을 위해 10명 내·외로 하며, 한탄강지질공원 사무국장, 각 기초지방자치단체의 지질공원 관련 행정부서 과장급 공무원 3인, 철원군, 포천시, 연천군을 각각 대표하는 통합주민협의회 대표 3인, 학술위원회 위원장을 포함한 학술위원회 3인으로 구성된다. 학술위원회는 지질공원, 지질, 생태, 고고, 역사, 관광 등 다양한 분야의 전문가로 구성된다.

집행위원회에서 결정된 안건들은 모두 통합위원회의 최종 승인을 거쳐 집행된다. 통합위원회의 위원장은 강원도와 경기도의 부지사가 2년을 임기로 교대로 맡으며, 구성원은 각 지자체의 부시장(부군수), 학술위원회 위원장 및 사무국장으로 이루어진다. 통합위원회는 지질공원에 관련된 모든 사업에 최종의사결정기구로서 사업계획 및 예산에 대한 심의와 의결권을 갖으며, 동시에 광역지방자치단체의 예산지원을 활성화시키는 기능을 맡는다.

한편 학술위원회의 위원장은 지질공원을 잘 이해하는 지질학자이며, 위원회는 약 5~10인으로 구성된다. 학술위원회는 한탄강지질공원사무국과 지질공원 내 학술적인 내용을 지속적으로

자문하고, 통합위원회, 집행위원회, 주민협의회에 구성원으로 참여하여 의사를 결정하는 역할도 수행한다. 학술위원회는 화산암과 화산지형, 그리고 지질유산과 지질공원에 대한 전문지식을 갖춘 지질학자, 지형학자, 생태학 및 고고학을 전공하는 학자, 관광과 홍보 및 마케팅을 전공한 학자들로 이루어지며 사무국에서는 필요시마다 위원회를 개최하여 학술분야에 대한 자문을 얻는다.

통합주민협의회는 각 지자체의 주민협의체 대표 3인, 사무국장, 학술위원 1인 뿐만 아니라 지역 NGO, 협력기관, 관광에 관련된 지역업체 등 다양한 인원으로 이루어진다. 또한 집행위원회에 참여하여 의사결정에 참여함으로써 주민의 의견을 지질공원 정책에 반영할 수 있는 역할을 한다. 각 지자체에서 운영하는 권역별 주민협의체는 당연직으로 각 지자체의 행정팀장과 각 지역의 이장들이 임명되며, 선임직으로 파트너십 가지고 있는 요식업, 숙박업계의 대표, 그리고 관련 NGO의 대표로 이루어진다.

세계지질공원 인증 전까지 총 예산 104억, 부지면적 7,877m², 건축면적 2,860m² 규모로 한탄강지질공원 중앙부에 건립된 한탄강지질공원센터에 임시 사무국을 두고 포천시 지질공원팀이 업무를 수행한다. 인증 후에는 광역지방자치단체, 기초지방자치단체에서 자금을 출자하여 정식으로 재단법인체를 구성하여 통합관리사무국을 운영할 계획이다. 한탄강지질공원의 지질명소에 대한 관리, 유지, 보수, 그리고 지질관광프로그램의 현장 운영은 각 지자체의 지질명소들을 관리하는 세 개의 지질공원 현장사무소에서 맡으며, 각 지역의 거점 지오센터에 위치한다. 각 현장사무소에는 지질을 전공한 지질공원전문가가 1인씩 근무하며, 각 지역의 지질명소 관리와 보전, 관광활성화 대책을 수립하고 모니터링 자료를 취합하여 사무국의 학술모니터링팀에게 자료를 제공한다.

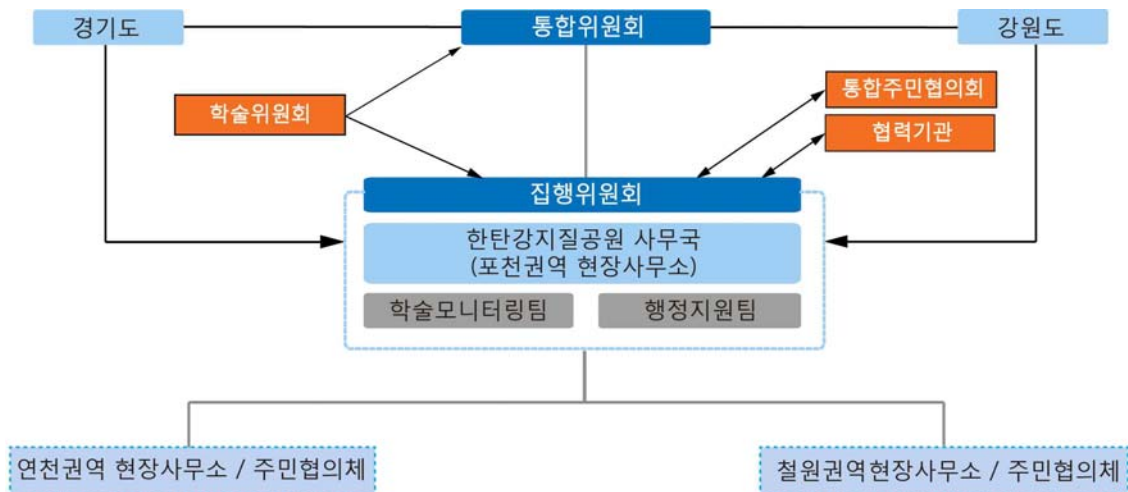


그림 A-5. 한탄강지질공원의 통합관리구조

A-4-2. 집행예산

한탄강지질공원은 지속가능한 발전을 위해 체계적인 정책을 수립하고 이에 따른 예산을 확보하여 운영하고 있다. 한탄강지질공원은 현재 국가지질공원으로서의 법적 지위를 지니고 있으며 한탄강지질공원 관련 지자체에서는 관련 조례 및 계획을 수립하여 지속적인 발전에 체계

를 구축하고 있다. 한탄강지질공원은 우수한 지질자원을 체계적으로 보전·관리하여 교육 및 관광자원으로 활용하기 위해 예산을 확보하여 52개의 관련 사업을 관리 및 추진하고 있다. 한탄강지질공원의 브랜드 가치향상과 효율적인 활용을 위해 세계지질공원 인증 추진을 특수시책으로 시행하고 있다(RM-2).

표 A-1. 한탄강 지질공원의 집행 예산 (단위: 원)

구분	2014년도	2015년도	2016년도	2017년도	2018년도
예산	701,300,000	7,450,165,000	954,504,000	10,769,905,000	4,718,994,000

A-5. 신청 지질공원의 담당자 연락처

A-5-1. 광역지방자치단체 연락처

경기도	이름	김영택	직위	과장		
	소속	경기도청 공원녹지과				
	주소	수원시 팔달구 효원로 1 (매산로3가)				
	연락처	Tel 031-8008-6040	Fax 031-8008-6049	E-mail	ytk2200@gg.go.kr	
강원도	이름	변정탁	직위	과장		
	소속	강원도청 환경과				
	주소	강원도 춘천시 중앙로 1(봉의동)				
	연락처	Tel 033-249-3510	Fax 033-249-4035	E-mail	env1120@korea.kr	

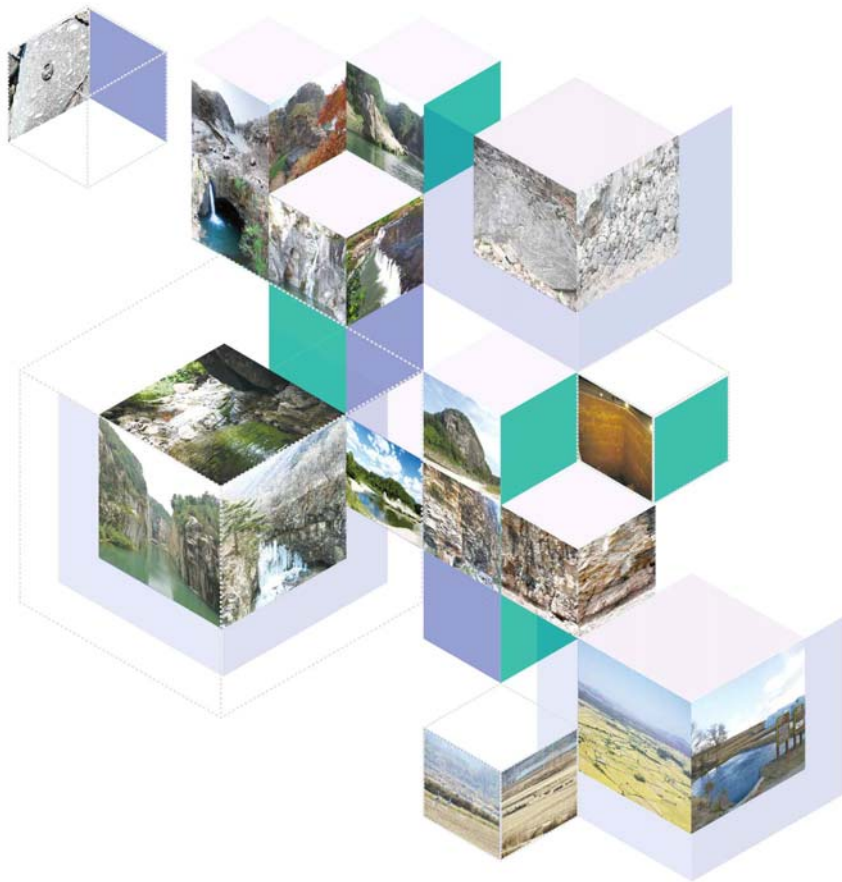
A-5-2. 기초지방자치단체 연락처

포천시	이름	임우상	직위	팀장		
	소속	포천시청 관광테마조성과 지질공원팀				
	주소	경기도 포천시 중앙로 87(신읍동)				
	연락처	Tel 031-538-2311	Fax 031-538-3090	E-mail	lim2151@korea.kr	
연천군	이름	김관섭	직위	팀장		
	소속	연천군청 전략사업실 전략시책팀				
	주소	경기도 연천군 연천읍 연천로 220				
	연락처	Tel 031-839-2810	Fax 031-839-2487	E-mail	kkslyk@korea.kr	
철원군	이름	김유희	직위	계장		
	소속	철원군청 관광과 관광개발계				
	주소	강원도 철원군 갈말읍 삼부연로 51				
	연락처	Tel 033-450-4134	Fax 033-450-5162	E-mail	kyh1135@korea.kr	

A-5-3. 신청서 관리

이름	현지혜	직위	주무관(녹지 7급)		
소속	경기도 공원녹지과 자연공원팀				
주소	수원시 팔달구 효원로 1 (매산로3가)				
연락처	Tel 031-8008-6047	Fax 031-8008-6049	E-mail	hjh0911@gg.go.kr	

B. 지질유산



B. 지질유산

B-1. 신청 지질공원의 일반 지질

B-1-1. 일반지질 및 지질다양성

한탄강지질공원은 다양한 지질과 지형적인 특징을 관찰할 수 있는 한반도 내 지질학의 보고이다. 특히 한탄강 일대는 선캄브리아기 이후 주요 지구조운동과 화산활동이 활발한 곳으로, 학계에서 많은 관심을 가져온 임진강대에 포함된다. 임진강대는 고생대 때 한중 지괴와 양쯔 지괴의 충돌이 발생한 곳으로 동아시아의 주요 지구조적 특징의 하나인 친링-다비-수루 벨트가 측방으로 연장된 지역으로도 알려져 있다.

한탄강지질공원과 주변 지역에는 약 20억~3억 년 전인 선캄브리아시대와 고생대의 변성암, 약 2억 년 전인 중생대 초기(트라이아스기)~중기(쥐라기)의 퇴적암과 화강암 등이 분포한다. 또한 약 1억 1천만 년 전인 백악기의 화강암이 분포하고 8000만~5000만 년 전인 백악기~제3기초의 화산암과 퇴적암이 일부 지역에 나타난다. 이러한 암석들 위를 약 85만~9만 년 전인 신생대 제4기에 북한산과 680m 고지에서 분출한 용암이 고한탄강 유역을 따라 흐르면서 덮었다(그림 B-1).

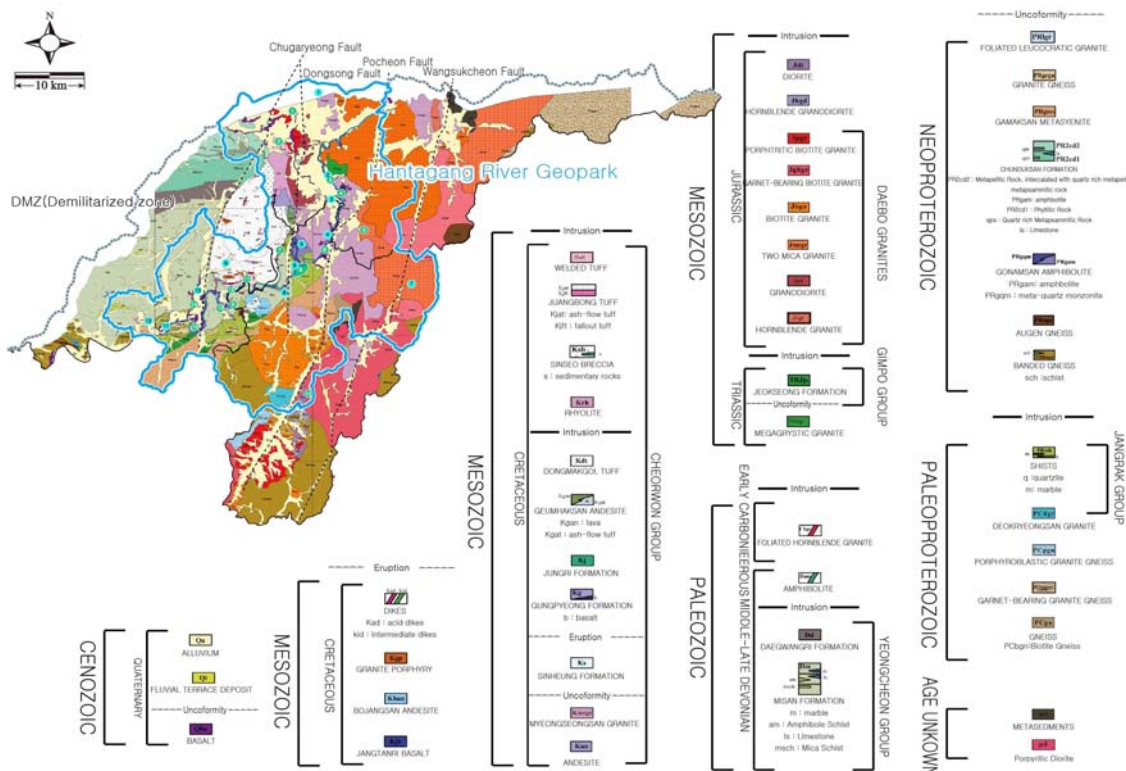


그림 B-1. 한탄강지질공원의 지질도. 파란선은 지질공원의 경계를, 점은 지질명소를 의미

선캄브리아시대의 기반암은 지질공원의 서쪽과 남쪽에 분포하며 주로 편마암과 편암, 그리고 대리암, 규암, 각섬암, 변성섬장암, 엽리상 우백질 화강암이 소량 포함된 편마암과 편암으로 이루어져 있다(Choi et al. 1998; Kee et al. 2005; Hwang and Kim 2007; Song and Cho 2007; Kee et al. 2008). 변성암은 한탄강지질공원 내 연천지역에 널리 분포하여 연천복합체로 불리기도 하며, 크게 북쪽의 변성이질암류(진곡암체)와 남쪽의 석회질 규산염암(삼곶암체)로 구분된다. 진곡암체는 편암, 천매암, 변성사질암, 규암 등으로 구성되며, 매우 체계적인 변성분대를 보여준다. 즉, 중압형 변성대에서 특징적으로 관찰되는 석류석대, 십자석대, 남정석대가 북쪽에서 남쪽으로 분포하는데, 변성도가 가장 높은 남정석대의 경우 600°C와 8kb의 온도 압력조건을 가리킨다(Cho et al., 1995). 한편, 삼곶암체는 주로 석회질 규산염암, 흑운모 변성사질암, 각섬암, 각섬석 편마암으로 구성되며 **(그림 B-2a)**, 이들은 조화적으로 협재 되어 산출된다. 삼곶암체는 북쪽의 진곡암체와 암상 및 변성도면에서 매우 다르다. 삼곶암체는 구조적으로 진곡암체의 하부에 놓이며, 석류석-각섬석-사장석-석영 지온지압계로 계산된 삼곶암체의 변성도는 650~750°C, 8~11kb로서 상부 각섬암상의 변성조건을 지시한다(Cho et al., 1995).

중생대 이후 한반도는 태평양판이 유라시아 판 아래로 들어가는 섭입대 근처에 위치하게 되면서 중생대 화강암과 백악기 비알칼리 화산암이 한반도에 분포하기 시작했다. 한탄강 화산지대와 주변 일대에서 선캄브리아기와 고생대 변성암을 관입한 쥐라기와 백악기 화강암을 발견할 수 있으며, 백악기 비알칼리 화산암은 한탄강 화산지대의 서쪽에 형성됐다. 백악기 때 한반도의 남쪽에서 대륙호 화산작용으로 말미암아 분출된 비알칼리 화산암은 석영안산암, 유문암질 용결응회암, 각력 응회암으로 이루어져 있다. 한탄강지질공원 지역의 중생대 화강암류는 북동-남서 방향의 큰 저반을 이루는 쥐라기 화강암이 변성 기반암에 관입하였고, 나중에 백악기 화강암이 다시 관입한 양상으로 나타난다. 쥐라기 화강암은 크게 두 종류, 즉 함석류석흑운모화강암과 흑운모화강암으로 구분된다. 백악기 화강암은 소위 명성산화강암으로 불리며, 홍색을 띠는 각섬석흑운모화강암이다. 쥐라기 화강암의 함석류석흑운모화강암과 흑운모화강암은 배태환경에서 큰 차이를 나타낸다. 전자는 환원적인 환경에서 배태된 티탄철석계열의 화강암이며, 후자는 산화적인 환경에서 형성된 자철석계열의 화강암이다(Kim et al., 2015). 회백색의 중~조립질이며 등립질인 함석류석흑운모화강암은 주로 저반의 남쪽에 위치하며**(그림 B-2b)**, 북쪽의 흑운모화강암을 관입한 양상이다. 석류석 흑운모 화강암의 관입연대는 Rb-Sr 전암연대로 170±5.2 Ma로 알려져 있다(Kwon et al., 1999). 쥐라기 흑운모화강암은 주로 알칼리장석의 색에 따라 유백색 내지 홍색을 나타내며 중~조립질과 등립질의 화강암이다. 관입연대는 SHRIMP 저콘 U-Pb 연대로 184±1.5 Ma (Kee et al., 2005) 또는 178±2.6 Ma (Kim et al., 2015)로 보고되어 있다. 한편, 쥐라기 화강암류를 관입하고 있는 백악기 화강암은 홍색의 각섬석흑운모화강암으로 암색에서 쥐라기 화강암들과 확연히 구별된다. 중~조립질의 암석으로**(그림 B-2c)**, 염기성미립포유물(mafic micro-enclave)을 포함하고 공동구조가 특징적이다.



그림 B-2. 선캄브리아 삼곶암체의 각섬석편마암(a), 쥐라기 함석류석흑운모화강암(b), 백악기 명성산화강암(c)의 박편사진. Qz=석영, Pl=사장석, Hb=각섬석.

관입연대는 SHRIMP 저콘 U-Pb 연대로 112 ± 2 Ma (Hwang and Kim, 2007), 또는 111 ± 1.1 Ma (Kim et al., 2015)로 보고되어 있다. 백악기 화강암과 거의 동시기에 관입하고 있는 반화강암은 백악기 명성산화강암과 구성광물도 비슷하게 나타난다. 주변 지역의 쥐라기 흑운모화강암의 관입심도는 14.6km, 관입연대는 157 ± 10 Ma로 알려져 있으며 (Cho and Kwon, 1994), 백악기 명성산 화강암의 관입 심도를 1.82km로 추정하고 관입연대를 112 ± 2 Ma로 하여 지각의 용기속도가 계산된 바 있다. 쥐라기 흑운모화강암이 157 ± 10 Ma에 14.6km 지하에 관입한 후 약 0.3mm/yr의 속도로 1.82km까지 용기한 후, 112 ± 2 Ma에 백악기 명성산화강암이 관입하였으며, 연간 약 0.016mm만큼 현재까지 용기하고 있는 것으로 알려져 있다.

연천군 북쪽에는 백악기 쇠설성 퇴적층, 화산쇄설암, 용암류, 또는 관입암류로 구성된 철원층이 산출되며, 분출 현무암을 기저로 응회암류와 응회질퇴적암으로 구성된 지층이 관찰된다. 백악기 화산암류는 현무암류와 응회암류로 구성된다. 현무암은 암회색의 치밀한 암상을 보이며 방해석과 석영으로 충전된 행인상구조를 보여준다. 주 구성광물은 사장석, 휘석, 녹니석 및 불투명광물이다. 응회암은 녹색의 응회암과 라필리 응회암으로 구성된다. 주 광물은 석영, 사장석, 정장석, 퍼싸이트(perthite) 등의 반정과 석영, 장석의 치밀한 석기로, 유문 석영안산암으로 판단된다. 중생대 백악기 초기부터 신생대 제3기까지 한반도에서 일어난 화산활동의 흔적은 환상구조의 산지나 퇴적암의 형태로 남한 곳곳에서 관찰된다. 또한, 회류응회암과 용암이 냉각되는 과정에서 형성된 주상절리와 화산재의 퇴적층도 당시의 화산활동을 알려주는 흔적들이다.

한반도와 그 주변 지역은 주로 지판내부 환경에서 제4기 화산활동이 발생하였는데 이로 인해 한탄강 화산지의 알칼리 화산암, 백령도, 울릉도, 독도, 제주도, 길주-명천지구, 백두산이 만들어졌다(그림 B-3). 한반도의 중부지역에 해당하는 한탄강 일대의 지역은 서울-원산을 연결하는 북북동-남남서 방향의 추가령 단층대(Lee et al., 2001)와 연결되어 있다.

이 구조는 Koto(1903)가 처음으로 추가령 지구대로 보고한 이후, 최근에 열개작용이 일어나지 않았음이 밝혀져 추가령 단층대로 바뀌었다. 추가령 단층대에는 추가령단층, 포천단층, 왕숙천단층이 존재하는데, 이들 단층은 고생대에서 후기 백악기 동안 6번 활동하였다고 알려져 있다(Choi et al., 2012; Chung et al., 2014). 제4기 현무암은 한탄강과 그 지류인 영평천과 차탄천을 따라 분포한다. 한탄강현무암은 북한쪽 지질학적 정보가 알려지지 않아 지형도와 항공사진으로만 그 기원지의 추적이 가능하다. 이제까지 학계에 알려진 바에 의하면 한탄강현무암은 북한 평강군에 위치하는 680m 고지와 오리산에서 분출하여 남서쪽으로 옛 한탄강을 따라 주로 흘렀고 철원군, 포

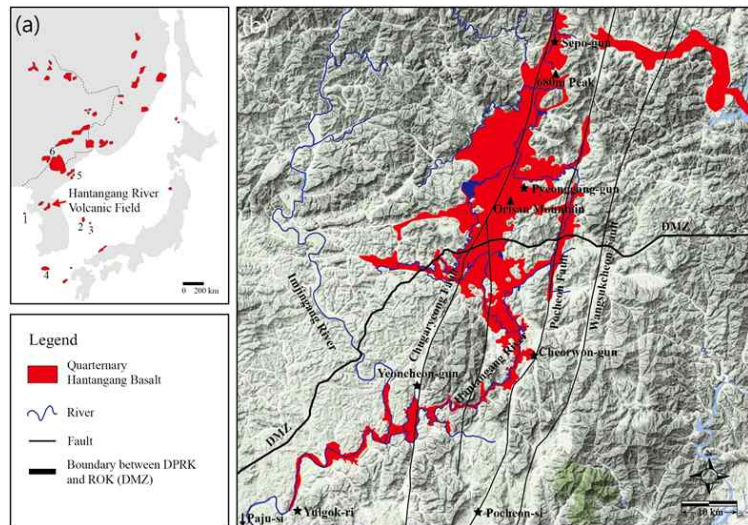


그림 B-3. (a) 동아시아 신생대 알칼리현무암 분포 지역, (b) 한탄강 화산지대와 이를 가로지르는 북북동-남남서 방향의 추가령 단층대 (추가령단층, 포천단층, 왕숙천단층) (Won et al., 1990, 2015; Choi et al., 2012; Chung et al., 2014).

천시, 연천군을 거쳐 파주시 울곡리까지 임진강을 따라 흘렀다고 보고된 바 있다(Won, 1983). 두 개의 추정 분화구가 추가령 단층선에 나란히 놓여 있는 것을 근거로 현무암이 추가령 단층선의 약한 틈을 따라 쉽게 분출할 수 있었던 열극형 분출(fissure-type eruption)로 판단된다(Won et al., 1990; Lee et al., 2001).

한탄강현무암의 상부에는 미고결 하성퇴적층인 하안단구 퇴적층과 충적층이 하천유역과 용암대지 위에 분포한다. 하안단구층은 영중면 영송리의 영평천 남측하안, 전곡읍 세월교 부근의 한탄강 서측 하안, 미산면 우정리의 임진강 서측 하안에 부분적으로 존재한다. 연천과 전곡 지역 사이의 용암대지 위에는 전곡층이라 불리는 충적층이 비교적 얇게 덮여 있다(Kee et al., 2008).

B-1-2. 제4기 화산암의 특성

이미 언급된 바와 같이 신생대 제4기 한반도에는 한탄강화산지대 이외에도 백령도, 울릉도, 독도, 제주도, 길주-명천 지구대, 백두산에서 화산활동이 있었다(그림 B-3). 한탄강화산지대의 화산암은 기존에 전곡현무암, 추가령현무암, 차탄현무암으로 불려 왔었으나, 최근에는 한탄강 계곡을 따라 분포하므로 한탄강현무암이라 불린다. 한탄강화산지대에 관한 북한 지질 자료들이 부족하기 때문에, 항공사진과 지형도에 근거하여 연구해보면 북한의 오리산(453m)과 680m 고지가 용암류의 기원지일 가능성이 크다(Kinosaki, 1937). 이 두 분화구에서 분출한 용암류는 고한탄강(paleo-Hantangang river)을 따라 철원군, 포천시, 연천군을 거쳐 파주시 울곡리까지 흘러갔다(Kinosaki, 1937; Won et al., 1990).

한탄강현무암을 연구한 기존 연구자들은 한탄강 화산지대의 화산활동이 열하분출(fissure-type eruption)의 특징을 가지고 있다고 하였다(Won et al. 1990 and others in RM-3.1). 열하분출의 특징을 가지는 이유는 한탄강현무암을 형성에 영향을 준 화산분출이 판의 경계가 아닌, 내부에서 지각의 약대인 추가령단층대를 따라 발생하였기 때문이다(그림 B-3). 현재 북한에 분포하는 한탄강현무암의 연구는 불가능하지만, 우리나라에 분포하는 한탄강현무암을 살펴보면 한탄강현무암의 두께는 상류인 철원군(약 71m)에서 하류인 울곡리(약 2~3m)로 갈수록 줄어든다(Kim et al., 1984; Won et al., 1990). 또한, 한탄강 화산지대에서는 냉각속도가 서로 다른 3개의 용암단위가 확인되고(그림 B-4), 기원지인 북한의 오리산과 680m 고지 일

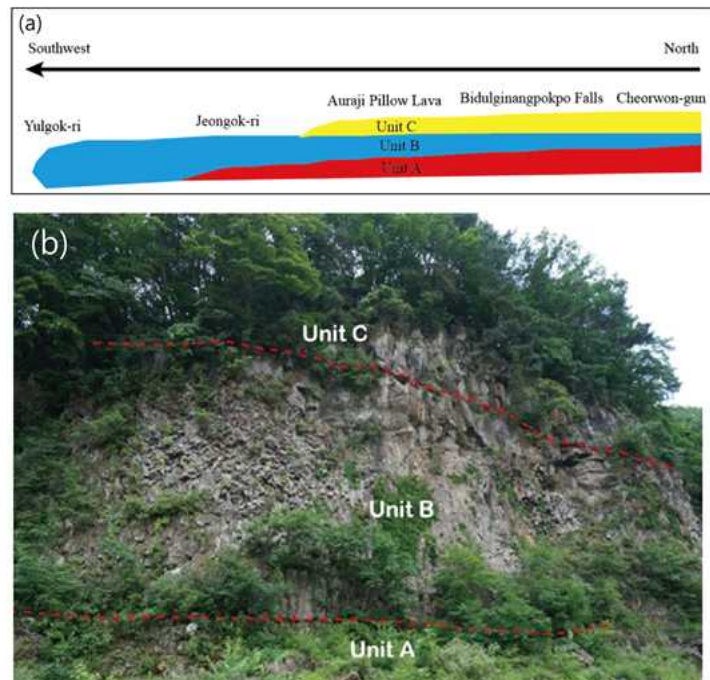


그림 B-4. (a) 한탄강지질공원의 3매(unit)의 용암단위, (b) 비둘기낭폭포 지역에서 관찰되는 3매의 용암단위 노두.

대의 지형경사는 0.5~0.6°로 상대적으로 급한 경사를 보이며 한탄강 화산지대의 하류 지역인 울곡리의 지형경사는 0.2°로 낮다.

한탄강화산지대의 지형경사는 제주도 순상화산체의 평균 지형경사 약 3° 보다 낮다. 한탄강현무암은 감람석, 사장석 반정과 소량의 휘석, 알칼리장석, 자철석, 티탄철석, 인회석으로 구성되어 있다(Won et al., 1990; Wee, 1999; Ryu et al., 2011). 한탄강현무암의 SiO₂ 함량은 45.23~48.87%로 좁은 범위를 보인다(Wee 1996, 1999; Won et al., 1990; Choi et al. 2014; Sakuyama et al. 2014). 기존 보고된 한탄강현무암의 주성분원소 자료를 이용하면, 한탄강현무암은 화산암 분류도(TAS diagram)에서 현무암과 조면현무암에 해당한다(그림 B-5). 한탄강현무암은 알칼리계열(alkaline series)에 속하지만, 이들 화산암들에 비하여 한탄강현무암은 상대적으로 SiO₂, Na₂O, K₂O 성분이 적다. 또

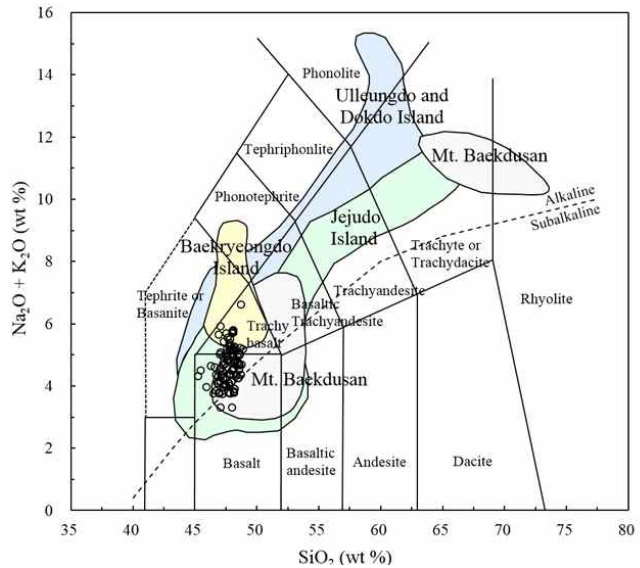


그림 B-5. 화산암 분류도(TAS; Total Alkali-Silica)에 적용한 한탄강현무암(After Le Maitre et al., 1989). 점선으로 표시된 알칼리-서브알칼리 경계는 Irvine and Baragar (1971) 자료를 참조. 한탄강 분석 데이터: Wee(1999) and others(RM-3.2 참조).

한, 육안으로 야외에서 한탄강현무암을 관찰하면 대부분 감람석 반정과 작은 크기의 래스(lath) 형태의 사장석만이 관찰된다. 이러한 한탄강현무암의 광물학적 및 지화학적 특성은 한탄강현무암을 형성한 용암의 점성도가 상대적으로 낮았다는 것을 지시한다.

이와 같은 낮은 점성도로 인해 한탄강현무암을 형성한 용암이 약 110km 거리를 지나면서 한탄강의 평탄한 화산지대를 만들 수 있었다. 현재까지 보고된 한탄강현무암의 연대는 전암 혹은 장석을 이용한 K-Ar법과 ⁴⁰Ar/³⁹Ar 법으로 측정되었다. 이들 연대 자료를 취합하여보면, 한탄강현무암의 연대는 0.09~0.85 Ma로 매우 광범위한 범위를 보인다(Choi 1982 and others in RM-3.3). 또한, 연대 자료만을 고려한다면, 한탄강현무암은 상대적으로 오래된 현무암(0.40~0.72 Ma)과 상대적으로 젊은 현무암(0.09~0.30 Ma)으로 구분된다. 기존에 보고된 지화학 자료를 살펴보면, 한탄강현무암은 판 내부 환경에서 석류석 페리도타이트라는 맨틀암석이 약 3.0~2.0 Gpa 압력 하에서 부분용융(약 2~2.5%)되어 만들어진 마그마가 낮은 분화정도를 가지면 분출하였다(그림 B-6과 B-7).

Sr, Nd, Pb, Hf 동위원소 자료는 한탄강현무암을 형성한 마그마가 DMM(depleted MORB mantle)과 EM1(enriched mantle)이 혼합된 맨틀에서 기원하였다는 것을 지시한다(그림 B-8) (Park et al., 2005; Choi et al., 2014). 비호정성 미량원소(Ba, Th, Nb)를 이용하여 백두산, 한탄강, 제주도 현무암의 맨틀 성분을 비교하여 보면, 백두산은 DMM과 EM I의 혼합으로, 제주도는 DMM과 EM II의 혼합된 특성을 보인다(그림 B-8). 또한 미량원소 데이터로는 한탄강현무암의 기원 맨틀의 특성을 알 수 없었지만, 한반도 북부 백두산에서, 중부 한탄강, 남부 제주도로 갈수록 맨틀 성분이 DMM-EMI 혼합에서 DMM-EMII 혼합으로 점진적으로 변화한다는 것을 알 수 있다(그림 B-9).

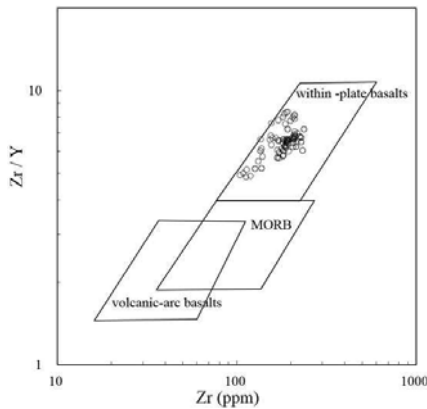


그림 B-6. 한탄강화산암의 지구조환경을 알아보기 위한 Zr-Zr/Yb 판별도(After Pearce and Norry, 1979). 한탄강 분석 데이터: Wee(1999) and others(RM-3.2 참조).

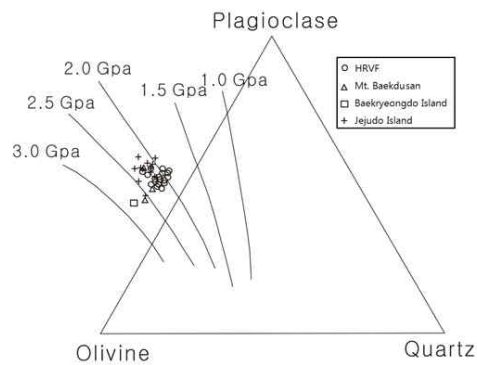


그림 B-7. 한탄강현무암지대(HRFV), 백두산, 백령도, 제주도 화산암의 원시 마그마 성분을 노름 성분으로 환산하고 단사 휘석(diopside)을 축으로 얻어진 장석(plagioclase)-감람석(olivine)-석영(quartz). 압력은 맨틀 페리도타이트를 이용하여 얻은 Hirose and Kushiro(1993)의 실험 결과를 이용함(Walker et al., 1979). 한탄강 분석 데이터: Tasumi et al. (2005) and others (RM-3.4 참조).

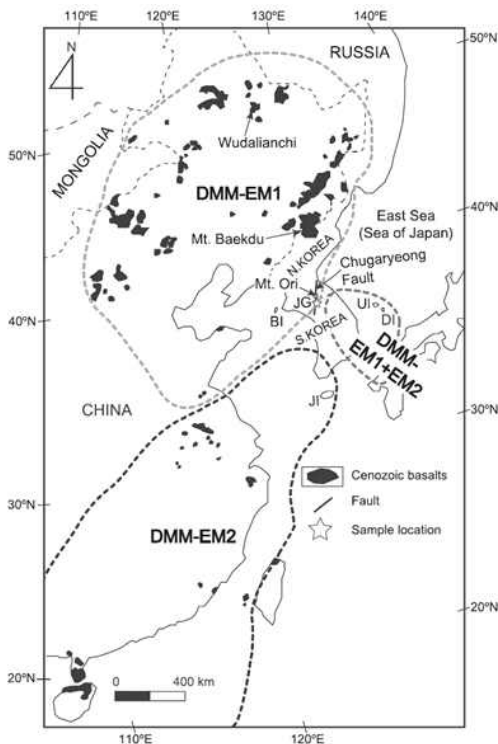


그림 B-8. 한탄강현무암지대(HRFV)를 포함한 동아시아의 맨틀 특성. 그림은 Choi et al.(2014)를 참조. JG = 한탄강현무암지대, BI = 백령도, DI = 독도, JI = 제주도, UI = 울릉도, DMM = depleted MORB mantle, EM = enriched mantle.

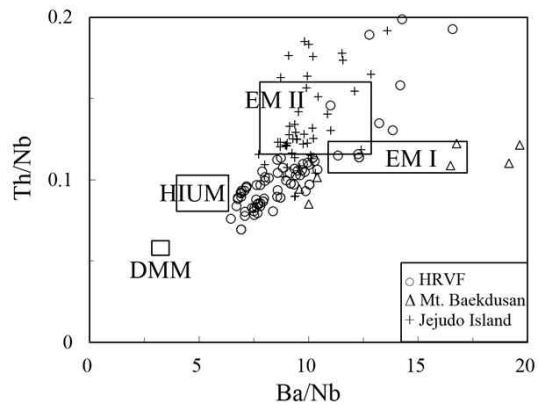


그림 B-9. 불호정성원소비(Ba/Nb-Th/Nb)를 이용하여 판별한 한탄강현무암지대(HRFV), 백두산, 제주도의 맨틀 특성(Saunders et al., 1988; Weaver, 1991; Weyer et al, 2003). DMM = depleted MORB mantle, EM = enriched mantle, and HIUM = mantle with high U/Pb ratio. 한탄강 분석 데이터: Kil (2006) and others (RM-3.5 참조).

B-1-3. 신청 지질공원의 지형

한탄강의 수계는 추가령단층대를 따라 선형으로 발달하였으며, 이는 지질구조와 화산지형, 그리고 하천지형이 복합적으로 연관된 다양한 지형과 지형의 형성과정을 보여준다. 한탄강화산지대(HRVF)에서의 수계는 수지상 하계망을 나타내며, 한탄강은 지역 전체를 동에서 서의 방향으로 흐른다(그림 B-10). 한탄강은 강원도 평강군에서 시작하여 김화군, 철원군을 거쳐 경기도까지 흘러가는 전장 110km, 평균 하폭 60m의 하천계이다. 한탄강은 본류와 지류인 대교천, 영평천, 차탄천으로 구성되며, 한탄강은 전곡읍 동이리에서 임진강과 합류한다(그림 B-10).

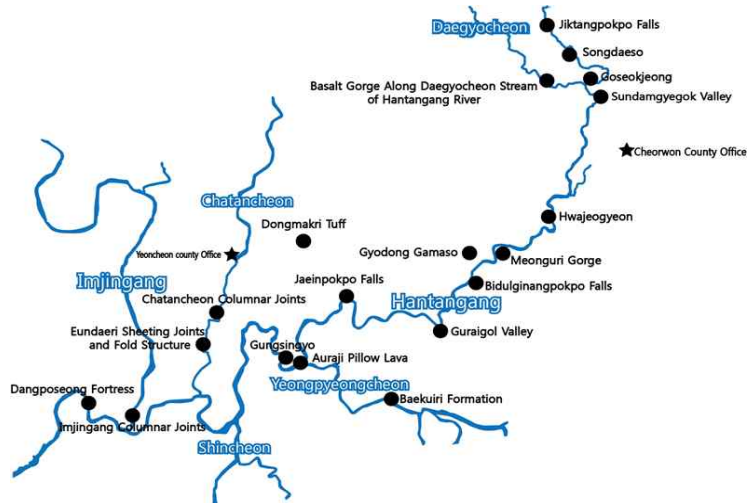


그림 B-10.한탄강 수계와 주상절리 분포(검정색 원)

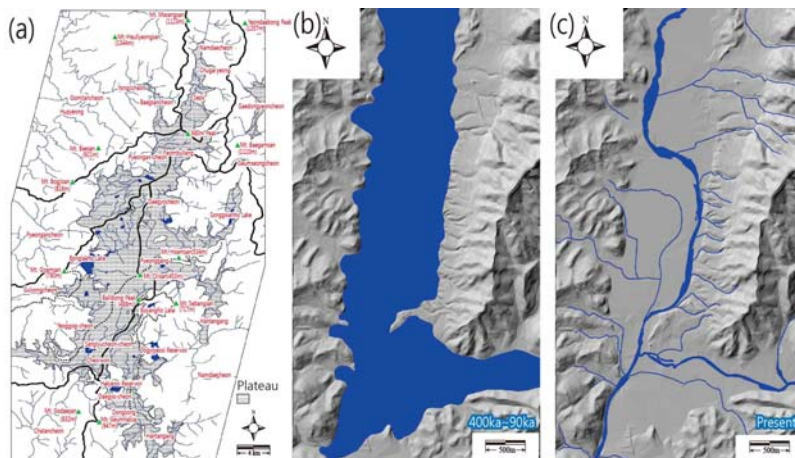


그림 B-11. (a) 낮은 지대를 따라 넓게 용암이 흘러 형성된 용암대지 (Lee et al., 2004). (b) 고수로를 따라 흐른 용암이 계곡을 채움. (c) 다시 하천에 의해 침식된 현재의 한탄강 모습(b와 c는 Lee et al., 2007).

넓은 용암평원이 형성되었다(그림 B-11a). 많은 부피의 용암은 용암평원에 인접한 골짜기를 메우고 고수로의 주변에서 흘러넘치면서 주변의 골짜기를 메우는 독특한 화산지형이 먼 거리에 걸쳐 형성되었다(그림 B-11b). 한탄강과 임진강을 따라 강의 계곡에 용암류가 정치 되었을 때, 용암이 식으면서 주상절리가 만들어졌다. 이후 용암이 식어 현무암이 형성된 후, 다시 형성된 한탄강에 의해 현무암이 침식되면서 현재와 같은 다양한 화산지형이 지표에 노출되었다(그림 B-11c). 하천에 의한 침식으로 하천의 벽면에는 화산암 내부의 구조가 잘 드러나 있으며, 한탄강의 주변에는 아직도 골짜기를 메운 지형이 잘 남아있다(그림 B-12).

한탄강은 본류와 지류인 대교천, 영평천, 차탄천으로 구성되며, 한탄강은 전곡읍 동이리에서 임진강과 합류한다. 한탄강 지질공원에는 철원평야를 이루는 광활한 용암대지, 협곡에서 광범위하게 발달한 주상절리와 폭포, 육상환경에서 발견되는 베개용암, 용암류에 뒤덮인 하상퇴적물(백의리층) 등의 다양한 화산지형들이 나타난다. 특히 용암이 낮은 지대로 흘러내리면서

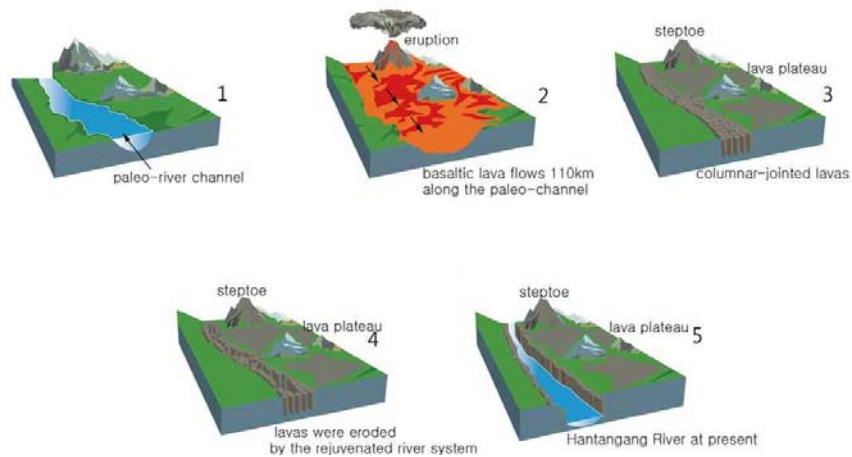


그림 B-12. 한탄강 화산지형의 진화과정

한탄강의 지형은 용암 분출에 의한 용암대지의 형성과 하천의 침식으로 형성되었다. 즉 고한탄강을 따라 용암류가 흐르는 과정과 하천의 침식작용으로 화산지형이 발달한 지질학적 현상이 반영되었다. 한탄강의 침식작용은 용암류가 냉각된 표면에서 풍화와 하천의 침식작용으로 시작된다. 개석곡은 현무암과 기반암의 경계부 또는 주상절리가 잘 발달한 연약대가 집중적으로 하천의 침식작용을 받아 형성되었다. 주상절리가 발달한 현무암지대에서는 하천의 침식작용이 하방침식으로 진행되어, 수직절벽과 협곡이 형성되었으며 하천의 침식작용으로 직탕폭포, 재인폭포나 비둘기낭폭포와 같은 다양한 규모의 폭포도 형성되었다. 이는 한탄강지질공원의 화산지형이 갖는 중요한 특징이다(그림 B-13a). 한편 한탄강 유역은 용암층이 두껍지 않아 침식이 시작된 곳을 제외하고는 하상에 기반암인 변성암과 화강암이 노출되어 있다(그림 B-13b, c). 이러한 강의 양쪽 기슭이 비대칭인 이유는 강 양쪽에 노출된 화강암과 현무암이 하천의 침식작용에 서로 다르게 반응하기 때문이다. 괴상의 화강암은 완만한 곡선의 형태로, 현무암은 주상절리를 따라 수직절벽의 형태로 형성된다. 한탄강 중하류의 감입곡류하천에서는 측방침식에 의해 동이리 하식애나 당포성 하식애와 같은 기다란 하식애가 형성되었으며 마포리에서는 하식동굴이 발달하였다. 또한, 이러한 하천의 안쪽에는 퇴적물이 쌓이면서 하안단구가 잘 형성된다(그림 B-13d). 한탄강의 지류인 영평천 하류에는 4단의 단구 지형면이 확인되고, 한탄강으로부터 용암류가 약 4.5km까지 역류한 영평천에는 용암담이 만들어지면서 고호소가 형성되기도 하였다. 육상환경에서 흔히 볼 수 없는 베개용암을 포함한 수직절벽은 한탄강과 영평천이 만나는 아우라지에서 관찰할 수 있다.

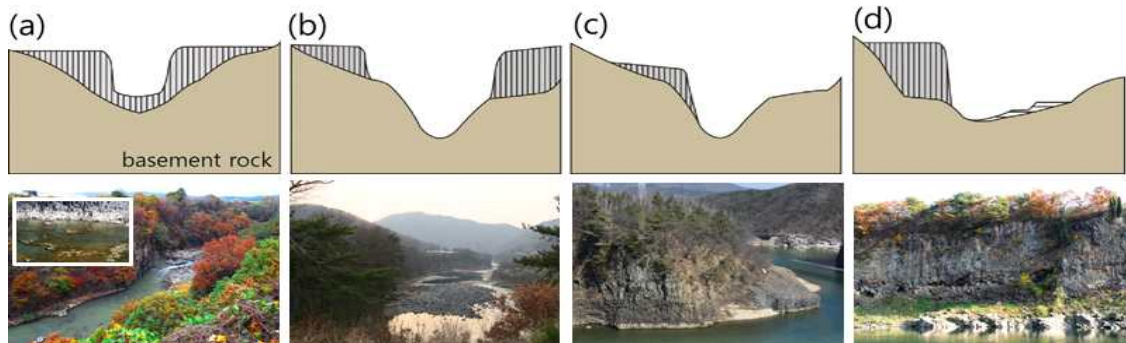


그림 B-13. 한탄강 고수로를 따라 하천의 침식작용으로 형성된 다양한 화산지형

B-2. 신청 지질공원 내 지질명소 목록 및 설명

B-2-1. 지질명소의 목록

세계지질공원으로의 인증을 위해 지질학적 가치 및 다양성, 교육적 가치, 관광 활성화 정도와 가치 등을 고려하여 한탄강지질공원 내 총 15개의 지질명소를 선정하였다. 선정된 지질명소는 샘통, 철원용암대지, 직탕폭포, 고석정, 삼부연폭포, 화적연, 지장산 응회암, 비둘기낭 폭포와 명우리 협곡, 아우라지 배개용암, 아트밸리와 포천석, 재인폭포, 백의리층, 좌상바위, 은대리 판상절리와 습곡구조, 전곡리유적 토층으로 이들 지질명소는 다양한 시대와 암석, 그리고 다양한 지질학적인 현상들을 나타내고 있어서 높은 지질다양성을 보여준다(표 B-1). 일부 지질명소들은 지질학적 가치 외에 생태, 역사, 문화, 고고학적 가치를 가진다. 이러한 부가적 가치는 한탄강지질공원 지질명소의 교육관광의 효과를 증진 시킬 것이다.

표 B-1. 한탄강지질공원의 지질명소 목록

일련 번호	지질명소	다양성			부가적 가치
		시대	암석명	지질특성	
1	샘통(용출수)	제4기	현무암	지열, 지하수	생태
2	소이산(철원 용암대지)	제4기	현무암	화산지형(용암대지)	역사
3	직탕폭포	제4기	현무암	용암의 침식과 하천 바닥에 위치한 주상절리	-
4	고석정	백악기 제4기	화강암, 현무암	하천의 차별침식	전설
5	삼부연폭포	쥐라기	화강암	두부침식	역사
6	화적연	백악기, 제4기	화강암, 하성퇴적층	화강암침식과 하천의 침식 및 퇴적작용	역사
7	지장산 응회암	백악기	응회암	응회암의 특징	역사
8	비둘기낭 폭포와 명우리 협곡	제4기	현무암	화산지형, 하천침식, 폭포	문화
9	아우라지 배개용암	제4기, 고생대	현무암, 변성암	화산지형(배개용암), 부정합	-
10	아트밸리와 포천석	쥐라기	화강암	석재	자원 활용/ 천문
11	재인폭포	제4기	현무암	화산지형, 하천침식, 폭포	-
12	백의리층	제4기	현무암	화산지형, 미고결 하성 퇴적층	-
13	좌상바위	백악기	현무암	화산암(현무암)/하천퇴적층	-
14	은대리 판상절리와 습곡구조	제4기 선캄브리아시대	현무암	화산지형(판상절리)와 습곡구조	-
15	전곡리유적 토층	제4기	하성(풍성)퇴적층	빙하기 토양층 썰기구조	고고

B-2-2. 지질명소의 기재

① **샘통(용출수)**: 샘통은 선캄브리아시대의 변성암과 중생대 쥐라기 화강암으로 된 기반암 위를 한탄강현무암이 여러 겹으로 덮고 있는 곳이다. 이곳은 강우가 내리면 한탄강현무암의 절

리를 따라 지하로 내려가던 물이 불투수층의 역할을 하는 기반암에 의해 막혀 지하로 더는 내려가지 못하고, 현무암층과 현무암층 사이 또는 기반암과 현무암층 사이를 흐르다가 지표로 나오는 용출수 지역이다(그림 B-14a). 샘통의 수온은 연중 13~15°C이며, 샘통이 위치한 지역은 추운 겨울철 0°C 이하의 온도가 110일 이상 지속됨에도 불구하고 샘통의 물은 얼지 않는다. 샘통과 주변 지역은 겨울철 철새들이 물과 먹이를 쉽게 구할 수 있으며, 활공 거리가 넓어서 안착하거나 비행하기에 용이하기 때문에 겨울 철새들의 서식지로서 매우 중요한 역할을 한다. 이에 따라 몽골로부터 독수리와 시베리아로부터 두루미, 흑두루미, 재두루미 등 다양한 종류의 겨울 철새들이 도래하며(그림 B-14b, c), 대한민국 내륙의 겨울철 철새도래지를 대표하는 지역으로서의 중요성이 인정되어 1973년 7월 10일 천연기념물 제245호 지정되었다. 현재 샘통 일대는 국내뿐만 아니라 국제적으로도 많이 알려진 철새도래지이다. 샘통의 지역주민들은 철원 샘통 물고추냉이 영농조합을 운영하면서 샘통 물을 이용하여 재배한 물고추냉이와 이를 활용한 다양한 상품을 개발하여 판매함으로써 지역의 소득창출을 도모하고 있다. 즉 샘통은 지질 다양성이 생물다양성과 생태계에 직접적인 영향을 미치면서 지질학적 현상을 이용한 지역발전 사례를 보여주고 있는 최고의 지질명소이다.



그림 B-14. 샘통의 현장사진(a)과 샘통 인근 지역에서 관찰되는 두루미와 독수리(b&c)

② 소이산(철원 용암대지): 철원평야는 오리산과 660m 고지에서 분출한 점성도 낮은 용암이 옛 한탄강 줄기를 따라 20~30m 깊이와 650km² 면적의 용암호를 만들면서 형성되었다. 철원평야는 한반도 내륙에서 관찰되는 유일한 용암대지로, 소이산 지질명소에서는 넓은 철원평야의 전망을 한 눈에 관찰할 수 있다. 철원평야는 한반도 곡창지대 중 하나이며(그림 B-15a), 점성도가 낮은 용암이 기존의 높은 지형을 넘어가지 못하여 현재의 지형을 만들었다. 철원평야에는 평탄한 지형적 특징뿐만 아니라 스텝토오(stepptoe)가 여러 지점에서 관찰되고(그림 B-15b), 주변의 계곡이 발달하고 있어서 한탄강 지질공원 내에서도 화산지형의 경관을 아름답게 보존하고 있는 지역이다. 각각의 계곡의 입구는 과거 용암이 침입하며 굳어진 화산지형이 잘 관찰된다. 또한, 역사적으로 이 지역은 10세기 태봉국의 수도였고, 현재는 DMZ 안에 옛 태봉국 성곽이 남아있다. 주변의 산악지대는 한국전쟁 당시의 다양한 사연을 전해주고 있으며, 특히 스텝토오는 전략적 요충지로 활용된 곳으로, 비극적인 전쟁의 역사를 담고 있는 지역이다.

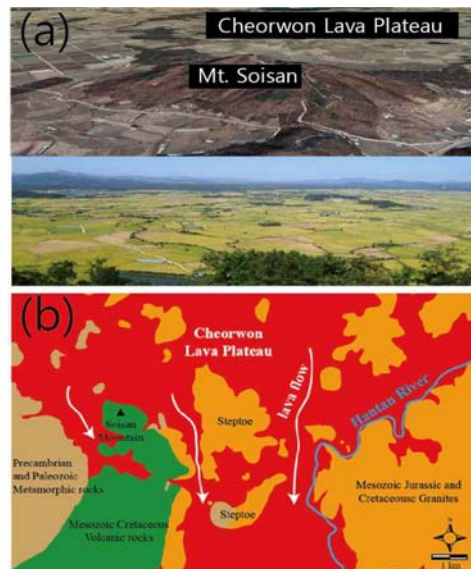


그림 B-15. (a) 소이산에서 바라본 곡창지대인 철원평야 전경. (b) 스텝토오(stepptoe)가 발달한 철원평야와 주변의 산들(위성사진 출처: 구글지도).

③ **직탕폭포:** 한탄강화산지대에 발달한 폭포는 보통 용암과 기반암과의 경계부에서 발달하며, 계단형태를 보인다. 이 폭포는 한탄강현무암의 주상절리대가 지속적으로 침식작용을 받아서 강 중앙에 만들어진 폭포로서 두부침식 현상이 잘 관찰된다(그림 B-16). 직탕폭포는 주상절리로만 이루어진 폭포이며, 3m 높이와 80m 폭을 가진다. 직탕폭포 인근에도 주상절리가 잘 관찰되며, 폭포의 멋진 경관으로 인해 많은 관광객이 이 지역을 찾고 있다. 직탕폭포는 하상에서 이루어지는 침식작용을 관찰할 수 있는 중요한 지질학적 장소이며, 하천 전체가 주상절리를 가진 현무암으로 이루어져 있다는 것을 설명할 수 있는 훌륭한 지질교육 장소이다.



그림 B-16. 직탕폭포의 전경

④ **고석정:** 고석정 일대는 한탄강 협곡 내에서 기반암인 화강암이 현무암에 의해 부정합으로 덮여 있는 모습을 특징적으로 관찰할 수 있는 장소이다. 고석정에서는 약 15m 높이로 돌출된 화강암 노두가 관찰된다. 이는 기반암이었던 화강암을 현무암질 용암이 고수로와 함께 메운 후, 한탄강의 새로운 물길이 만들어지는 과정에서 하천이 주로 두 암석의 접촉부를 침식한 결과 형성되었다. 하천 계곡의 양쪽에서 비대칭적인 양상이 나타나는 것은 계곡 양쪽을 이루는 두 종류의 서로 다른 암석, 즉 화강암과 현무암의 차이 때문이며, 괴상의 화강암과 주상절리가 발달한 현무암에서의 차별침식의 결과이다. 고석정 일대의 지역을 모식적으로 나타내면

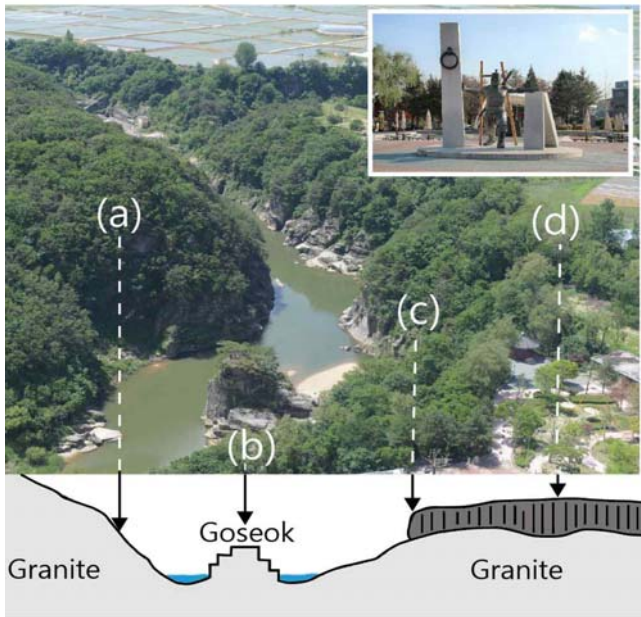


그림 B-17. 고석정의 전경과 임꺽정 동상

그림 B-17과 같다. (a)부분은 평평한 용암

대지이고, 그 두께는 수m에 수십 m에 이르고 있으며 표면은 풍화토로 덮여 있다. (b)부분은 용암대지와 그 침식면의 접촉부이며 대지 쪽은 수직절리가 급경사를 이루고 있다. (c)부분은 하천중간에 화강암의 기반암이 노출되어 있으며 부분적으로 타포니가 존재하고 있다. (d)부분은 구 침식지형의 잔존물이며 화강암으로 되어 있고 많은 절리가 발달해 있다(Gangwon Peace National Geopark, 2018). 고석정의 뛰어난 경관은 한국 드라마와 영화의 무대로 종종 활용되고 있으며 해마다 많은 관광객들이 고석정을 방문한다. 또한, 16세기 중엽 의적으로 활동한 임꺽정이 고석정에 은거했다는 이야기가 전해져 내려온다. 고석정의 정자가 세워진 정확한 시기는 알 수 없으나, 신증동국여지승람에 기록된 내용에 따르면 신라 진평왕(재위 579~632)과 고려 충숙왕(재위 1294~1339)이 이곳에 머물렀다고 한다.

⑤ **삼부연폭포**: 삼부연폭포는 명성산(870m) 중턱의 화강암 지대에 위치한 높이 약 20m 규모의 3단 폭포로 중생대 쥐라기에 관입한 화강암이 지표에 드러난 이후 흐르는 물에 의해 침식되어 만들어졌다. 폭포를 구성하는 흑운모화강암의 절대연령은 약 1억 7,000만 년 전으로 추정된다. 이 화강암은 흑운모 외에 백운모가 포함되는 것이 특징이며, 백운모의 함유량은 매우 변화가 심하여 일부 복운모화강암으로 볼 수 있으나, 광물 조성에서는 흑운모화강암과 거의 유사한 암상을 보인다. 삼부연 폭포의 화강암은 회백색의 암색을 가지며 중립~조립질의 입자 크기를 가진다. 구성광물은 석영, 알칼리장석, 사장석, 흑운모, 불투명광물이며, 소량의 백운모가 산출된다. 석영은 1~2mm의 타형이며 알칼리장석은 1~1.5mm의 반자형 내지 타형이고 미 사장석, 퍼사이트가 관찰되며, 사장석은 1~3mm의 반자형 내지 타형이고 알바이트쌍정이 관찰된다. 장석류에 견운모화 작용이 일어나며 흑운모에서 변질이 일어나는 것을 관찰할 수 있다. 삼부연폭포는 낙차가 변화하며 물급이가 세 차례 바뀌는 3단 형태를 하고 있으며, 물급이 아래에는 유수의 침식작용에 의해 폭호가 형성되어 있다(그림 B-18). 삼부연폭포의 이름의 유래는 조선조 중기의 성리학자이며 시인이었던 김창흡(金昌翕, 1653~1722)이 이곳에 집을 짓고 글을 읽으면서 이 폭포의 경승에 감탄하여 자신의 호를 삼연(三淵)이라 하였으며, 자신의 호를 따서 폭포의 이름을 삼부연으로 붙인 것으로 전해지고 있다. 또한, 조선시대 겸재 정선이 그린 이 폭포의 그림은 사학계에 잘 알려져 있다(그림 B-18c).

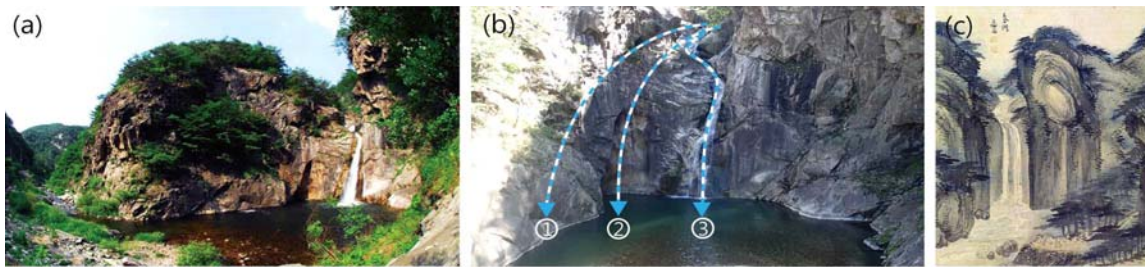


그림 B-18. (a) 삼부연폭포의 전경. (b) 삼부연 폭포의 두부침식 후퇴과정 (c) 겸재정선의 그림

⑥ **화적연**: 화적연에서는 감입곡류를 따라 흐르는 하천퇴적상 및 주변에 나타나는 한탄강현무암과 백악기 화강암의 차별침식을 관찰할 수 있다. 화적연은 한탄강 바닥으로부터 13m 높이로 돌출된 화강암 지형으로(그림 B-19), 마치 벼단을 쌓아 놓은 형태라는 뜻으로 명명되었다. 화적연에서는 화강암과 현무암의 차별침식뿐만 아니라, 주변 현무암의 차별적인 침식 및 풍화도 관찰된다. 백악기 화강암의 주구성광물은 정장석, 사장석, 석영, 흑운모, 각섬석 등이고, 부구성광물로 저어콘, 티타나이트, 금속산화물 등이다. 사장



그림 B-19. (a) 한탄강 바닥으로부터 돌출된 화강암 지형인 화적연의 경관. (b) 18세기 조선조의 유명한 화가였던 겸재 정선의 그림. (c) 화적연에서의 기우제 모습.

석과 알칼리장석은 특징적으로 누대구조를 보이며, 부분적으로 견운모로 치환되었다. 자형의 각섬석이 소량 관찰되며, 암갈색 내지 녹갈색의 흑운모는 부분적으로 녹니석으로 치환되었다. 화적연 좌측 절벽의 현무암은 감람석과 휘석이 작은 반정으로 산출되고 침상을 이루는 사장석 래스가 석기의 형태로 산출된다. 화적연에서는 하천을 따라 계곡 내 자갈이나 모래 퇴적물을 (point bar) 따라 복잡한 하천 퇴적양상을 보이고 화강암 암반, 현무암층, 산성암맥, 화적연 북측의 현무암 주상절리, 다양한 암석들로 이루어진 자갈 그리고 하식동굴, 포트홀 등을 관찰할 수 있다. 견재 정선이 그린 화적연의 그림은 유명하며, 그 가치를 인정받아 국가 명승 제93호로 지정되었다(그림 B-19b). 또한, 화적연은 조선시대에 기우제를 지내던 역사적인 장소이며, 오늘날 화적연에서는 전통 기우제 재현 및 풍년 기원제가 개최되기도 한다(그림 B-19c).

⑦ **지장산응회암:** 이 지역의 응회암은 지장산 계곡을 따라 분포하며, 신서각력암을 피복하고 철원층군의 최후기 화산쇄설층에 해당한다. 라필리 응회암은 모두 조성이 유문암질에 속하고 하부의 강하응회암과 상부의 회류응회암으로 구분된다. 강하응회암은 지장봉과 삼형제봉 사이에서 20-40 m 두께로 관찰되며, 거대각력암 상위에 놓이고 회류응회암 아래에 놓인다. 강하응회암은 회백색 내지 담갈색을 띠고 분급이 비교적 양호하며, 층리도 잘 발달되어 평행층리를 형성하고 측방으로 연장성이 좋고 점이층리가 흔히 관찰된다. 이곳에서 관찰되는 사장석과 석영 결정은 1mm 이하이며 약간의 암편을 포함하고, 분급이 양호하며 평행층리가 발달되나, 침식구조가 관찰되지 않기 때문에 대부분 강하응회암으로 추정된다. 지장산 응회암은 현미경 하에서 유문암질 응회암이 용결된 것을 볼 수 있다. 지장산 응회암은 화산회 기질에 다양한 크기의 화산암편들로 이루어진 암괴화산회류로 쌓인 특징을 보인다. 화도 근처 용암돔 봉괴로 형성된 화산쇄설층과 점성이 큰 유문암질 마그마가 분출하여 거대한 양의 화산재와 테프라가 흘러나와 만들어진 화산쇄설층으로 이루어져 있다. 지장산 지역에는 백악기 지장산 응회암과 서기 약 1,250년에 축조된 역사적으로 중요한 고려시대의 산성이 있어서 역사적 가치도 높은 지역이다(그림 B-20).



그림 B-20. 지장산응회암(a,b)과 지장산에서 발견되는 돌로 쌓은 보가산성(c).

⑧ **비둘기낭과 명우협곡:** 명우리 협곡은 한탄강변을 따라 주상절리가 약 4km 길이와 30~40m 높이로 발달하여 수려한 경관을 자랑하는 곳으로, 2013년에 명승 제94호로 지정되었다(그림 B-21a). 명우리협곡의 주상절리는 용암 상부와 하부의 콜로네이드(colonnade), 중부의 엔테블라처(entablature)로 구성된 전형적인 주상절리 형태를 잘 보여준다(그림 B-21b). 명우리 협곡 인근 비둘기낭에는 협곡과 함께 폭포가 발달하며, 비둘기낭 폭포는 2012년 천연기념물 537호로 지정되었다(그림 B-21c). 명우리 협곡에서부터 비둘기낭 폭포까지는 탐방로가 설치되어 지질관광에 활용되고 있다. 또한, 비둘기낭에는 방문객센터가 건립되어 한탄강지질공원의

지질과 여러 분야의 정보를 방문객에게 전달하고 있다. 비둘기낭의 아름다운 화산지형은 최근 여러 영화와 TV 드라마의 배경이 되기도 하였다.



그림 B-21. 한탄강변을 따라 발달한 명우리 협곡의 주상절리(a, b)와 비둘기낭의 전경(c)

㉑ **아우라지 베개용암:** 일반적으로 베개용암은 용암과 바닷물이 접촉하여 형성되지만, 드물게 호수나 강과 접촉하여 형성되기도 한다. 아우라지 베개용암은 한탄강 화산지대에서 베개용암을 잘 관찰할 수 있는 지질명소이다(그림 B-22). 아우라지에서는 용암과 고한탄강이 접촉하면서 방사상으로 발달한 베개용암을 형성하였다. 육상에서 베개용암이 관찰되는 현상은 극히 드문 경우이므로 아우라지 베개용암은 지질유산적 가치가 매우 높다. 아우라지 베개용암 상부에는 주상절리가 발달하고, 하부의 고생대 미산층 편마암과 부정합 관계를 보인다. 이 지점은 지구과학을 전공하는 학생이나 교사들에게 한탄강 지역의 지질과 지형을 교육할 수 있는 훌륭한 장소이다.

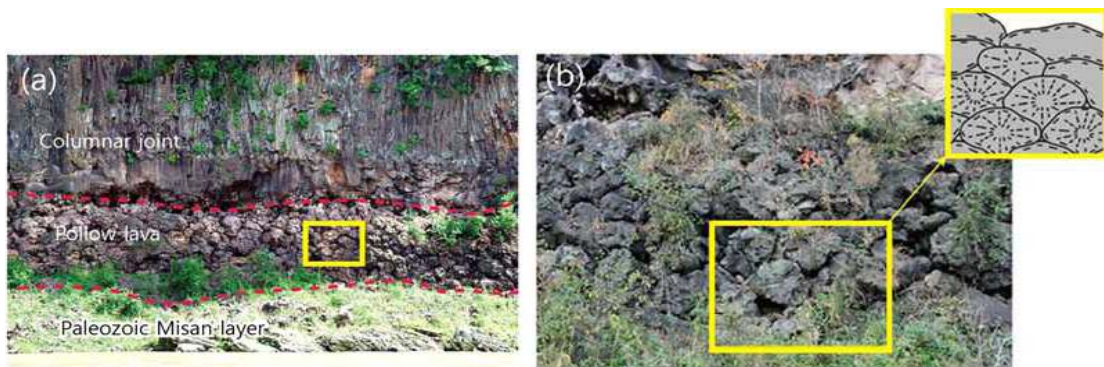


그림 B-22. (a)아우라지 베개용암의 전경. 베개용암 상부는 주상절리가, 하부는 고생대 미산층이 위치. (b) 방사상을 띠는 아우라지 베개용암.

㉒ **아트밸리와 포천석:** 포천 아트밸리는 1960년대 후반포천석이라는 석재가 생산되던 대한민국의 대표적인 채석장이었다. 포천석이라 불리는 암석은 중생대 쥐라기에 한반도에서 일어났던 중요한 지구조운동인 대보조산운동의 산물이다. 포천 아트밸리 일대에서는 화강암과 관련된 다양한 지질학적 양상이 발견된다. 여러 방향의 절리가 발달하고 있으며, 판상절리 및 수직절리 그리고 절리면에 따라 풍화가 활발하게 일어난 푸석바위(saprolite)와 다양한 형태의 풍화의 산물과 신선한 암괴가 그 자리에 남아있는 토르(tor, 탐바위 또는 선바위)가 관찰된다(그림 23). 포천 아트밸리는 과거 함석류석흑운모화강암을 석재로 생산하던 곳이다. 함석류석흑운모화강암은 회색 내지 담회색의 암석을 가지며 중조립질의 입자크기를 가진다. 구성광물로는 알칼리장석, 사장석, 석영, 흑운모, 석류석등이다. 모드분석을 실시한 결과 석영 25.8%~35.6%, 사

장석 31.9%~32.9%, 알칼리장석 29.0%~ 42.3%로 나타났고, 몬조 화강암의 조성을 나타낸다. 당시 채석장은 화강암 고갈로 인해 폐채석장으로 방치되어 있었고, 이에 대한 활용방안으로 2009년 10월 포천 아트밸리로 재탄생시켰다(그림 B-23). 이 지역은 폐채석장을 최고의 관광지로 변신시킨 지질공원 내 최고의 지질자원 활용사례를 보여주는 곳으로 평가할 수 있다. 포천 아트밸리 내에는 천체투영관, 전시관, 공연장도 설치되어 있어서 지질뿐만 아니라 다양한 분야의 체험활동 및 교육프로그램도 접할 수 있다.

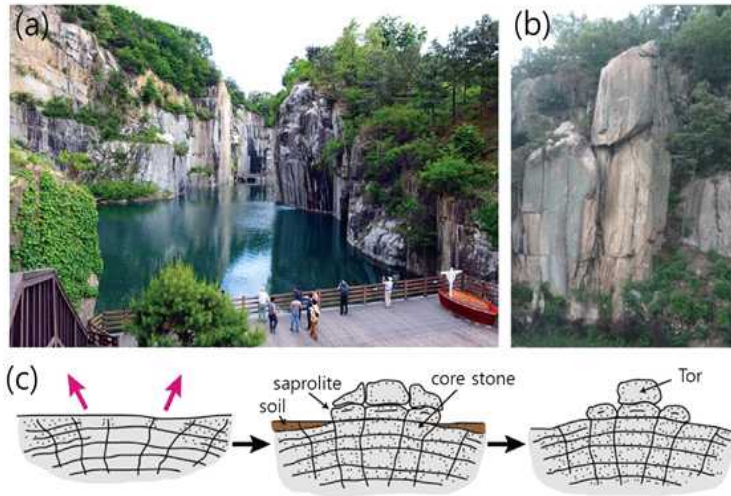


그림 B-23. (a) 과거 폐석산을 활용하여 유명 관광지로 변화시킨 포천 아트밸리의 경관. (b) 화강암 암반에서 나타나는 토르와 푸석바위. (c) 포천 아트밸리에서 나타나는 토르의 형성과정.

⑪ **재인폭포:** 재인폭포는 하천이 현무암 주상절리를 따라 침식하여 형성된 폭포이다(그림 B-24a). 이 폭포에서는 하천의 침식작용으로 발달한 하식동굴과 5m에 달하는 포트홀(pot-hole)이 관찰된다. 상류 쪽 침식으로 용암류의 역방향으로 폭포가 형성되었다. 또한, 재인폭포에서는 용암이 서서히 냉각되어 만들어진 주상절리가 발달하며, 용암에서 가스가 큰 통로를 통해 빠져나가면서 만들어진 가스 튜브를 관찰할 수 있다(그림 B-24b). 이 지역은 아름다운 자연을 감상할 수 있는 지역이기도 하지만, 폭포의 형성과정과 주변의 현무암 화산지형을 교육할 수 있는 좋은 장소로 해마다 많은 관광객이 찾고 있는 지질명소이다.

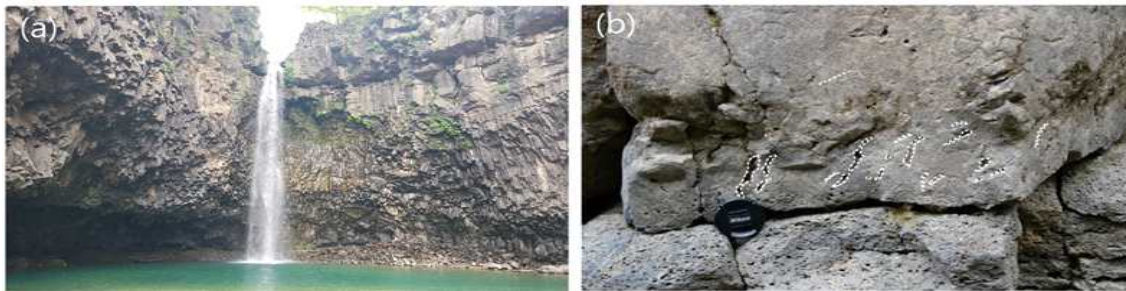


그림 B-24. (a) 재인폭포의 전경. (b) 파호이호이 용암에서 볼 수 있는 기공 파이프 구조

⑫ **백의리층:** 하안을 따라 분포하는 제4기 현무암 바로 아래에는 얇은 층후(<5 m)의 미고결 하성 퇴적층인 백의리층이 분포한다(그림 B-25). 화산암 하부에 위치하는 미고결 하성퇴적층에는 다양한 역들을 포함하는데, 역들의 원마도는 양호하며 인편구조(imbrication)를 보인다(그림 B-25b). 역암 층의 두께는 약 60~90cm의 두께로 관찰된다. 역들의 암종은 주로 편마암, 편암, 규암, 화강암 등 다양하나, 드물게 장탄리 현무암으로 여겨지는 현무암과 백악기 응회암 역들도 관찰된다. 역들의 크기는 0.7 cm 이상의 자갈에서 20 cm 이상의 왕자갈크기이다. 백의리층은 신생대 제4기 한탄강을

흐르던 용암이 분출되기 이전에 형성된 퇴적층으로, 현재의 한탄강 하천바닥에서 관찰되는 한탄강 현무암 역은 포함하지 않는다. 백의리층 주변에는 횡와습곡과 판상절리 및 주상절리가 잘 나타난다. 백의리층 주상절리는 한탄강 유역의 주상절리대만의 독특한 특징인 하부에 판상의 주상절리와 여러 방향으로 휘어진 부채꼴 모양의 엔테블레체 구조, 그리고 절리가 발달하지 않은 상부 괴상체로 이루어져 있다(그림 B-25c). 이 지역은 과거 고수로를 따라 흐른 용암에 대해 지구과학을 전공하는 학생들이나 교사들에게 교육할 수 있는 장소이기도 하다.



그림 B-25. (a)백의리층의 노두사진. (b)백의리층의 비늘배열을 보이는 역암층. (c) 백의리층 상부의 주상절리대(점선: 여러 방향으로 휘어진 엔테블레체 구조).

⑬ **좌상바위:** 연천군에 위치한 좌상바위는 한탄강 주위에 60m 높이로 우뚝 솟아 있는 장탄리 현무암로 만들어졌다(그림 B-26a). 장탄리현무암은 중생대 백악기에 염기성마그마가 분출하여 형성되었다. 장탄리현무암 표면에는 행인상구조가 발달한다. 좌상바위 표면에 나타나는 세로 방향의 띠는 풍화의 흔적을 나타낸다. 이 지질명소에는 백악기 현무암 이외에도 고생대 미산층, 중생대 화강암과 응회암, 신생대 제4기 한탄강현무암, 하안단구 등 여러 지질시대의 암석과 지질현상들이 관찰된다. 특히 이곳은 하안단구 퇴적층이 잘 발달한 지역으로, 하천의 퇴적작용을 동시에 설명할 수 있는 교육적인 장소이다(그림 B-26b).



그림 B-26. (a) 좌상바위 전경. (b) 좌상바위 부근의 하안단구 퇴적층

⑭ **은대리 판상절리와 습곡구조:** 은대리 판상절리는 신생대 제4기 추가령단층대에서 분출한 용암에 의해 형성되었다(그림 B-27a). 은대리 판상절리와 습곡구조는 선캄브리아기 변성퇴적암이 신생대 제4기한탄강현무암에 의해 부정합으로 덮여 있다. 이곳의 현무암 분출단위를 살펴보면 총 3회의 분출양상을 보이는데, 가장 눈에 띄는 분출단위는 최하위의 분출단위인 판상절리이다. 판상절리의 상부에는 주상절리가 발달하여 하부의 판상절리가 발달한 분출단위와 외형이 확연히 구분된다. 판상절리는 용암이 흐른 지표면에 평행한 수평적 형태의 절리로서 현무암 내에 발달하며, 상부의 주상절리와 함께 암석이 비늘형태로 떨어져나가는 박리현상을 보이기도 한다. 은대리 지역을 포함한 한탄강지질공원에는 선캄브리아기의 변성암, 소위 삼꽃암체가 분포한다. 습곡구조를 보이는 퇴적기원의 이 변성암은 약 14억 년 전 생성될 당시 석회질과 규질의 퇴적층이 반복하며 퇴적되었고, 이후 지하 깊은 곳에서 지각변동에 의한 변성작용을

용을 받아 변형되었으나 퇴적암일 당시 가지고 있는 층리를 그대로 보존하고 있다. 광역변성 작용은 일반적으로 습곡과 단층 같은 구조적 변형작용을 수반한다. 특히 삼곶암체 내에는 은 대리의 습곡구조와 같은 습곡들이 많이 관찰된다(그림 B-27b). 이 지역은 다양한 절리의 생성 과정과 지구조적 운동에 대한 교육을 수행할 수 있는 좋은 장소이다.

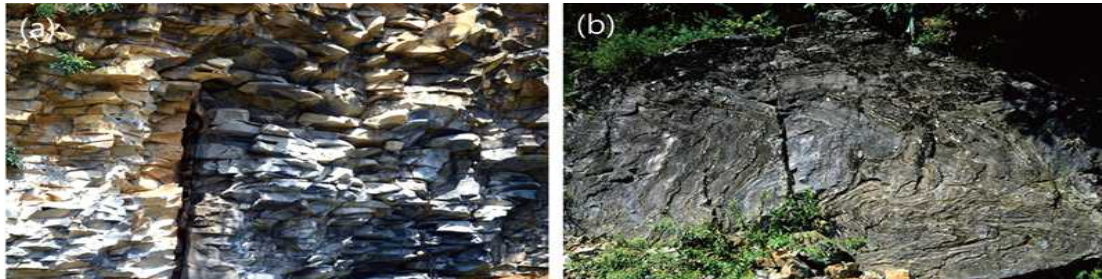


그림 B-27. (a)은대리 지질명소의 판상절리. (b) 습곡구조

⑮ **전곡리 유적 토층:** 전곡리 구석기유적 일대는 한탄강을 끼고 강 양편으로 곳곳에 크고 작은 용암대지와 거의 수직에 가까운 현무암 절벽이 발달하여 멋진 경관을 보여준다. 이 현무암 절벽은 유수의 퇴적 및 침식작용과 관련하여 임진-한탄강 유역 구석기유적의 형성과 보전에 중요한 역할을 하였다. 전곡리유적 토층은 2002년에 발굴된 E55S20-IV피트에서 잘 관찰할 수 있다(그림 B-28a). 이 피트는 전곡리유적의 현무암 상부 퇴적물의 층위양상을 잘 보여준다. 약 7m 정도의 두께로 확인된 이곳의 토층은 전곡리 유적 편년의 기준이 되고 있어 매우 중요하다. 현재까지의 조사에 따르면 전곡리유적 토층의 하부층은 하천에 의해서 퇴적된 세립질 모래층과 실트 퇴적물이며, 상부층은 바람에 의해 퇴적된 점토입자로 이루어진 풍성퇴적층으로 알려져 있다. 특히 플라이스토세 후반에 지속해서 퇴적된 토층단면에 나타나는 토양썰기라고도 불리는 토양 균열면의 구조 및 배열 등은 주로 빙하기 동안에 만들어지는 구조로서, 제4기 동아시아 지역의 기후 변동을 이해할 수 있는 특별한 증거로 알려져 있다(그림 B-28a). 그 외에도 퇴적층 내에 포함된 광물성분과 유기물은 과거 이 지역의 환경변화를 알려주는 중요한 증거이다(Jeong et al., 2013; Hyun et al., 2015). 전곡리 유적 토층은 전곡선사박물관 내에 위치한다. 이 지질명소는 고환경을 지시하는 지질학적인 가치를 가지고 있을 뿐만 아니라, 이 지역에서 출토된 구석기 시대의 석기는 매우 중요한 고고학적 자료이다. 특히 발굴된 석기 중 하나는 약 35만 년 전의 야술리안 문화를 지시하는 것으로서 고고학적인 가치가 매우 높은 것으로 알려져 있다(그림 B-28b). 그러한 이유로 이 지역에 전곡선사박물관이 건립된 것이며, 이 박물관은 고고학적인 내용 이외에도 지질학적인 내용도 전시된 훌륭한 교육적인 장소이다(그림 B-28c).



그림 B-28. (a) 전곡리토층의 노두. 빙하기에 생성된 썰기모양의 고토양층. (b) 전곡리토층에서 발견된 야술리안 문화를 지시하는 석기. (c) 전곡선사박물관 전경.

B-2-3. 잠재적 지질명소

세계지질공원으로의 인증을 위해 선정된 총 15개의 지질명소 외에도 한탄강지질공원 내에는 12개의 잠재적 지질명소가 있다(RM-4 참조). 잠재적 지질명소에 대해서는 중장기 관리계획을 수립하여, 각 지질명소에 대한 지질학적 조사, 지질관광(geotourism) 활성화를 통한 지역경제와의 연계강화를 실행하면서 단계적으로 지질명소로 지정할 예정이다.

B-3. 국제적, 국가적, 지역적 가치

유네스코 지질공원으로 인증되려면 신청지의 국제적 가치를 입증하는 것이 매우 중요하다. 지질학적인 장소의 국제적 가치평가와 이들에 대한 목록작성은 1996년 IUGS에 의해 Global Geosite Working Group이 만들어지면서 시작되었지만, 그 이후 중단되었다. 하지만 이러한 과정을 거치면서 지질유산의 가치평가에서 지질유산 지역이 가지는 지질학적 대표성과 희소성, 그리고 완전성이 중요한 요소이며, 가치평가는 동일한 지질분야 내의 같은 속성을 가지고 있는 다른 지역과의 비교분석을 통해 이루어져야 한다고 제안된 바 있다.

한탄강 지질공원은 제4기 북한의 680m 고지와 오리산에서 분출한 현무암질 용암이 과거의 고한탄강(Paleo-Hantangang River)을 따라 110km 이상을 흘러 넓은 용암대지를 형성하였고, 이후 새롭게 형성된 지금의 한탄강에 의해 용암대지의 침식이 발생하여 현재의 독특한 화산지형을 가지게 되었다. 따라서 한탄강이 가지는 지질유산 가치는 **‘화산지형’**이며 특히 **‘하천작용과 관련된 화산지형’**이라고 할 수 있다. 또한, 한탄강 지질공원이 가지는 국제적 지질학적 가치는 지질공원 내 소수의 지질명소가 가지는 지질학적 특성에 의해 결정될 수 있는 것이 아니라 한탄강지질공원 전체 지역이 보여주는 화산지형의 형성과정과 관련된 지질학적 특성이라 할 수 있다.

비교분석은 신청지역의 지질학적 가치를 객관적으로 입증할 수 있는 가장 좋은 방법이다. 비교분석은 두 가지 방법으로 접근할 수 있다. 첫 번째는 폭포나 용암돔과 같이 특정한 지질학적 산물을 비교하는 것이다. 이 경우에는 대상의 규모나 지표상에 나타나는 지질학적 특징의 다양성 등이 비교분석의 기준이 된다. 두 번째는 지질학적 장소가 매우 복잡한 생성과정을 겪은 경우이다. 이 경우에는 형성과정과 관련한 다양한 조절요인을 분석하고 같은 조절요인 중에서 대표성과 희소성을 구분해야 한다. 예를 들어 서로의 다른 생성원인(빛물기원과 열수기원)을 가진 석회동굴의 경우에는 동굴의 규모와 내부의 특징만을 기준으로 여러 동굴을 비교하는 것은 합리적이지 않다. 즉 생성원인이 같은 동굴만을 서로 비교해야 정확한 대표성과 희소성을 찾을 수 있다. 특히 한 지역의 지질학적 가치가 여러 조절요인(controlling factor)에 의해 생성될 경우, 서로 같은 조절요인을 가지는 비교대상 지역이 선정되는 것은 중요하다. 세계유산의 경우에는 이미 지정된 세계유산뿐만 아니라 전 세계의 모든 유사한 지질학적 특징을 가지는 장소와 비교가 이루어져야만 한다. 하지만 세계지질공원을 추구하는 신청지역에서 국제적 가치를 입증하기 위해서는 이미 지정된 세계유산지역이나 인증된 세계지질공원의 지질학적인 가치와 신청지역의 가치가 서로 어떻게 다른 대표성과 희소성을 입증하는 것이 중요하다. 한탄강지질공원이 가지는 지질학적 범위는 **‘하천작용과 관련된 화산지형’**이며, 이러한 지형이 형성되기 위해서는 화산지형을 형성한 화산활동과 그 이후에 이루어진 하천의 침식작용이 중요한 역할을 하였다(그림 B-29).

화산활동은 전 세계의 여러 지역에서 일어나지만 가장 기본적인 구분은 판의 경계부에서 일어나는 화산활동과 판의 내부에서 일어나는 화산활동이다. 판의 내부에서 일어나는 화산활동은 열점에 의한 화산활동과 열극을 따라 분출한 화산활동이다. 물론 판의 경계부에서도 열하분출이 일어날 수 있다. 열하분출은 구조적인 힘으로 벌어진 열극을 따라 수동적으로 화산분출이 일어난 것을 의미한다. 이는 맨틀로부터 상승한 플룸(plume)이 능동적으로 화산분출을 일으키게 한 열점과는 분명히 구분된다. 또한, 한탄강화산지대에서 분출한 용암이 흐른 길이는 110km 이상으로, 이는 점성이 낮은 현무암질 용암이 분출된 결과이다. 따라서 이는 점도가 높은 안산암질이나 유문암질 용암에 의해 생성된 용암과는 분명히 구별된다. 즉 한탄강용암지대에서 나타나는 화산지형 생성과정의 조절요인은 아래와 같이 요약된다.

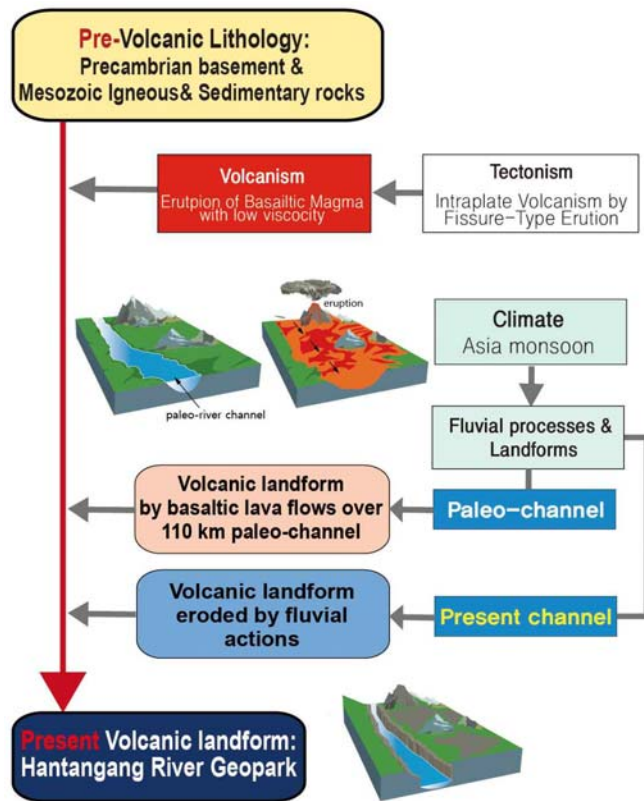


그림 B-29. 한탄강지질공원을 형성한 지질학적 요인들

1. 전 세계 화산활동이 일어나는 위치는 판의 경계(수렴경계와 발산경계), 혹은 판의 내부이다. 대부분의 화산활동은 환태평양조산대나 대양의 중앙 해령과 같이 판의 경계에서 일어나는 것이 보통이다. 한탄강 화산지대를 형성한 용암의 기원지에서 일어난 화산활동은 판의 내부에서 분출한 것이다. 이는 지질학적으로 상대적인 희소성을 가진다고 평가할 수 있다.
2. 판의 내부에서 발생하는 용암의 분출은 하와이와 같은 열점을 통한 분출과 지구조적인 영향으로 형성된 틈을 통해 용암이 분출하는 열하분출로 구분된다. 한탄강화산지형은 지구조적인 영향으로 판의 내륙부에서 벌어진 틈을 따라 마그마가 수동적으로 올라와서 일어난 열하분출을 통해 형성된 화산지형이다.
3. 마그마의 조성은 한탄강의 화산지형을 형성하는데 매우 중요한 요소로 작용했다. 한탄강 일대를 덮은 현무암은 상부 맨틀에서 기원하여 낮은 점성을 가진 현무암질 마그마이다. 그 때문에 기원지로부터 고한탄강의 계곡을 따라 110km의 먼 거리를 흐를 수 있었다.
4. 용암이 흘러 형성된 지형은 지표의 환경과 지표에서 발생하는 다양한 요인에 의해서 계속해서 변화한다. 현무암이 형성된 이후 용암대지에는 습한 아시아 몬순기후의 영향으로 기존에 분포하던 강과 거의 같은 방향으로 새로운 하천이 형성되었다. 지속적인 하천의 침식작용은 한탄강지질공원이 가지는 독특하고 뛰어난 화산지형을 만들었다.

2018년 2월을 기준으로 유네스코 프로그램을 통해 보전되고 있는 화산지형은 세계유산 72개(문화유산 18개, 자연유산 53개, 복합유산 1개)와 세계지질공원 47개로 총 119개이다(RM-5 참조). 비교분석을 위해 사용된 첫 번째 요인은 화산분출이 일어난 지구조적 위치이다. 조사된 119개의 화산지형 중에서도 판의 경계가 아닌 판의 내부에서 발생한 화산활동으로 형성된 화산지형은 27개이다(RM-6 참조). 두 번째 요인은 판 내부에서의 분출원인이다. 한탄강 지질공원의 화산지형은 열하분출로 형성된 것으로, 판의 내부에서 발생한 화산지형이 관찰되는 27개의 지역 중에서 열점에 의해 형성된 15개의 지역을 제외한 12개의 지역이다. 총 12개의 열하분출로 형성된 화산지형 중에서, 한국의 청송지질공원(Cheongsong Geopark)만이 안산암질 마그마의 분출 결과로 형성된 지역이며, 나머지 11개의 지역은 한탄강 지질공원과 같이 현무암질 마그마의 분출로 형성된 화산지형이다. 앞서 분류된 11개의 지역 중에서 한탄강 지질공원과 같이 분출된 용암이 바다가 아닌 강과의 상호작용을 거친 화산지형이 발달한 지역은 러시아의 푸토라나고원(Putorana Plateau), 중국의 징푸호지질공원(Jingpohu Geopark)과 오대련지지질공원(Wudalianchi Geopark)의 세 지역이다. 이는 기존에 존재하던 하천 또는 화산지형이 형성된 이후에 새롭게 형성된 하천과의 상호작용을 의미하는 것으로, 화산활동으로 발생한 호수는 포함하지 않았다(i.e., maar lake, volcanic craters).

세 지역의 지질유산 지역은 섭입대의 영향을 받아 판의 경계가 아닌 내부에서 구조적인 틈을 따라 마그마가 분출되었다는 점에서 한탄강과 매우 유사한 특징을 보이지만, 한탄강지질공원의 화산지형과는 분명한 차이를 보인다. 왜냐하면, 한탄강지질공원의 화산지형은 화산분출에 의해 용암대지가 형성된 이후, 비가 충분히 내리는 아시아 몬순기후의 영향으로 새롭게 생긴 하천에 의한 침식작용으로 형성된 것이다. 또한, 화산지형이 강을 따라 먼 거리에 걸쳐 나타나지만 하나의 단일 하천계를 따라 현재의 화산지형이 발달한 것이다. 하지만 푸토라나고원 세계자연유산 지역의 경우 강에 의해 거대한 협곡이 형성되었으나, 영구동토 환경이 나타나는 지역이다. 이는 지리적 위치와 기후적으로 한탄강 지역과 큰 차이를 보이고 있다. 또한 이 지역에서는 빙하기원의 다수의 강과 호수가 형성되었다는 점이 단일 하천계에 의해 화산지형이 발달한 한탄강 지질공원 지역과는 뚜렷이 구별된다. 중국의 징푸호지질공원(Jingpohu Geopark)과 오대련지지질공원(Wudalianchi Geopark)은 기존에 존재하던 하천에 용암류가 흐르면서 여러 호수가 생기면서 현재와 같은 지형으로 발달한 것이다. 따라서 하천에 의해 용암대지가 먼 거리에 걸쳐 형성된 지형과는 완전히 다른 특징을 보여준다.

비교분석 결과 한탄강 지질공원의 화산지형은 전 세계 유일한 지질학적 특징을 가지는 지역이라고 판단된다. 즉 한탄강지질공원의 '**하천작용과 연관된 화산지형**'은 지질학적으로 높은 대표성과 희소성을 가지는 지역이며, 이는 한탄강지질공원이 유네스코 세계지질공원으로서 인정될 수 있는 국제적인 지질학적 가치를 가진다는 강력한 증거인 것이다.

B-4. 자연, 문화, 무형유산과 연계성

한탄강지질공원은 다양한 자연(생태), 역사, 고고학, 문화, 전쟁 유산 등과 연계되어 교육 및 관광적 가치가 매우 높다. 먼저, 자연적 측면에서 지질공원을 가로지르는 한탄강을 따라 다양한 생태자원들이 서식하고 있다. 특히 한국전쟁(1950년 발발하여 3년간 지속) 이후 65년 동안 민간인 통제구역으로 남아있는 DMZ과 민통선 지역은 용암대지로서 재두루미(멸종위기Ⅱ급, 천연기념물 제203호), 꾸구리(멸종위기Ⅱ급), 비오리 등 다양한 희귀 동식물을 보유하고 있으며 세계적으로 유명한 철새도래지이다. 또한 재인폭포(지질명소)는 분홍장구채(멸종위기종)와 어름

치(천연기념물 제 259호)의 서식지로도 유명하다. 샘통(지질명소)은 천연기념물 제245호로 지정되어 관리되고 있는데, 그 이유는 추운 겨울에도 지표 밑에서부터 일정한 온도(14도)의 지하수가 샘솟아 일년 내내 농업용수로 활용되고 겨울철에도 얼지 않아 새 시베리아로부터 온 두루미와 몽골에서 온 독수리 등 겨울철새들이 도래하는 지역으로 생태계에 중요한 역할을 하고 있기 때문이다. 이러한 다양한 철새도래로 인해 철원군은 2016년 11월 토고저수지 인근에 철새평화타운을 건립하여 한탄강지질공원의 철새를 방문자들이 자유롭게 관찰할 수 있도록 하였으며 생태교육 자원으로도 적극적으로 활용하고 있다.

고고학적 측면에서 한탄강 일원에서 출토된 유물은 약 2만점 이상이며 시기별 역사·문화 특징을 엿볼 수 있어 학술적 가치가 높다. 구석기 시대 유적은 전국리 유적(사적 제 268호)이 규모가 가장 크고 넓은 지역에 분포되어 있다. 주먹도끼, 사냥돌, 주먹 찌르개, 굽개, 홍날 등 다양한 종류의 석기를 발견하였고, 그 중 유럽과 아프리카 지방의 아슐리안 석기 형태를 갖춘 주먹도끼와 박편도끼가 동북아시아에서 처음 발견되었다. 후기구석기 시대 유적은 철원 장흥리, 포천 화대리, 포천 어룡리 등에서 발견되었으며, 한탄강 일원의 화산활동과 관련된 다양한 종류의 밀개와 굽개 등이 출토되었다. 신석기 시대 유적으로는 다량의 빗살무늬 토기편이 출토되었으며 청동기시대 유적으로는 한탄강을 따라 다양한 지역(토성리, 문혜리, 군탄리, 신철원리 등)에서 고인들이 발견되어 간돌 도끼, 흙자귀도 등의 유물이 출토되어 매장문화를 확인할 수 있다.

다음으로, 문화적 측면에서 한탄강지질공원은 철원평야와 산악지대를 지나면서 여러 차례 물길을 바꿔가며 흐르기 때문에 예로부터 특이한 화산지형과 경치가 좋은 곳으로 알려져 많은 문인들이 작품을 남겼다. 우리나라 대표적인 조선시대 화가인 겸재 정선(1676~1759년)은 지질명소인 삼부연폭포(그림 B-18c)와 화적연을 배경으로 그림을 그렸으며 그 중 '해악전신첩'(그림 B-19b)이 대표작이다. 또한, 조선 후기 학자 삼연 김창흡(1653~1722년)과 항일 의병장 면암 최익현 선생(1833~1906년)도 화적연에 감탄하며 많은 글과 시를 남겼다. 이외에도 삼부연 기우제, 산신제, 매사냥의 풍습, 농경과 관련된 민속풍습, 사찰, 돌탑 등 유서 깊은 역사의 흔적들을 보유하고 있다(RM-7 참조).





마지막으로, 근대 및 전쟁유산 측면에서 한탄강지질공원은 일제 강점기 유산과 세계유일의 분단국가로서 다양한 전쟁유산을 보유하고 있다. 먼저, 근대유산으로는 일제강점기 때 인구가 10만 명에 육박했던 철원 일대에서 제2금용조합, 구철원제일교회, 철원금강산전기철도교량 등이 다수 위치해 있다. 한국전쟁 때 대부분 파괴되어 흔적만 남은 구철원제일교회(등록문화재 제23호)는 3.1운동(항일운동)의 역사성을 보유하고 있으며 일제 강점기 때 지하자원 수탈 및 금강산 관광용으로 운행했던 116.6km의 철도의 흔적을 보여주는 철원금강산전기철도교량(등록문화재 제112호)은 휴전선으로 막혀있어 남북분단 현실을 상징적으로 보여주고 있다. 다음으로 전쟁유산으로는 철원의 용암대지가 대표적인데 한국전쟁 전에는 북한지역이었으며 전쟁 후 남한지역이 된 곳으로 노동당사, 제2땅굴, 백마고지 등의 전쟁유산을 다수 보유하고 있어 전쟁의 아픔을 고스란히 느낄 수 있는 곳이다. 최근 한반도의 평화분위기 속에서 한국전쟁 공동유해 발굴 추진, 이산가족찾기, 남북관광, 남북교통망 연결 등 남북교류의 계획들이 수립되고 있어 더 이상 한탄강지질공원이 전쟁유산지역이 아닌 평화지역으로 탈바꿈되기를 세계가 염원하고 있다.

이처럼 한탄강지질공원의 지질명소들은 다양한 자연(생태), 역사, 고고학적, 문화적, 근대 및 전쟁 유산과 연계되어 시너지 효과를 내고 있으며, 융·복합 특화 관광자원으로 다양한 프로그램을 운영할 수 있는 여건을 가지고 있다. 대표적으로 이론적 지식을 학습하고 현장답사를 통

해 지질구조를 직접 관찰하고 탐방하는 한탄강 지질캠프와 체험을 통해 지역의 역사와 문화를 경험할 수 있는 한탄강 지질탐험대, 천혜의 자연환경을 자랑하며 보존이 잘 이루어져 있는 한탄강의 지질명소를 중심으로 다채로운 행사가 펼쳐지는 지역주민과 상생하는 GEO페스티벌 등이 인기가 많다.

이 외에도 2016년부터 지속적으로 운영되고 있는 47개의 지질교육 및 지질관광 프로그램으로 구성된 다양한 관광자원과 축제, 이벤트 등이 지질명소와 연계하여 관광상품으로 운영되고 있다(RM-8 참조). 다음 표 B-2의 비지질학적 장소들은 한탄강지질공원의 지질탐방로 상의 지질학적 장소들과 연결되어 있다.

표 B-5. 지질명소와 관련된 비지질학적 장소

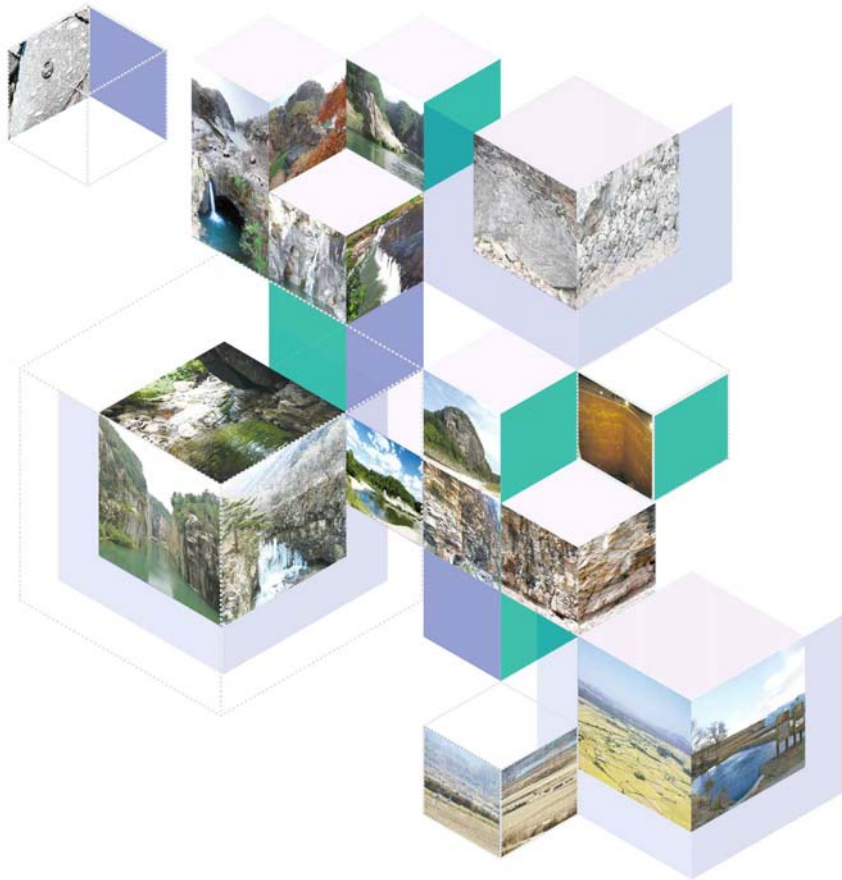
분류	장소명	설명	이미지
고고학 자원	영송리 선사유적	경기도 기념물 제140호 / 원삼국시대(초기철기시대)의 생활유적 원삼국시대의 문화가 황해도·평안도 지방과 경기 지방의 문화적인 연계를 가지고 있음을 확인할 수 있는 자료	
	차탄리 고인돌	경기도 기념물 제208호 청동기 시대의 탁자식 고인돌일 가능성이 높음. 덮개돌의 재질은 응회암이며, 윗면에는 지름 10cm 안팎의 성혈이 10여개 있음	
종교 자원	불교 도피 안사	통일신라 경문왕 5년(865년)에 도선대사가 창건한 사찰 불상을 받치고 있는 대좌(臺座)까지도 철로 만든 보기 드문 작품이 보존되어 있는 곳	
	교회 철원감 리교회	등록문화재 제23호 1936년 미국인 윌리엄 머릴 보리스의 설계로 지은 석축 및 조적식 구조의 지하1층, 지상3층 규모의 교회 건물	
역사 자원	금수정	향토유적 제 17호 조선시대 시인이자 서예가로 널리 이름을 떨친 양사언(1517~1584년)이 금수정의 이름을 지었으며, 오가리 마을 앞을 흐르는 영평천 변 절벽위에 있는 작은 규모의 정자	
	송의전	조선시대에 고려왕들과 공신들의 위패를 모시고 제사를 받들게 했던 '송의전'이 있었던 자리	
	안동김씨고갯터	문화재자료 제138호 조선후기 건축양식을 그대로 지니고 있으며, 한강 이북지역에 몇 안되는 조선 후기 양반가옥(안동김씨 고택)으로 당시의 생활상을 파악하는데 중요한 자료적 가치를 지님	
	창옥병 암각문	향토 유적 제 41호 / 조선시대의 암각문 창옥병은 포천시 창수면에 있는 영평 8경의 하나로 선조때 영의정을 지낸 박순(1523~1589년)이 즐겨찾던 경승지	

근대 및 전쟁 자원	노동당사	등록문화재 제22호 해방 이후 북한 공산치하 시기에 이 지역 주민들의 강제 노력동원과 모금에 의해 1946년에 지어진 지상 3층의 철근콘크리트 건축물	
	제2땅굴	북한군이 남한을 침략하기 위해 파놓은 땅굴로 1975년 발견됨 땅굴 내부에는 대규모 병력이 모일 수 있는 광장이 있고, 출구는 세 개로 갈라져 있음	
	철원농산물검사소	등록문화재 제25호 일제강점기의 농산물검사소 건물로 당시의 건축 기법이 다양하게 활용되어 역사적 가치가 높게 평가됨	
	철원수도국지내 급수탑	등록문화재 제160호 강원도 내 최초의 상수도 시설. 첨전지, 레벨에 따른 급수시설 4기가 건립당시 위치 그대로 남아있음	
	금강산 전기철도교량	등록문화재 112호 일제의 자원수탈 및 금강산 관광을 위해 개통했으나 한국전쟁으로 인해 폐쇄된 한탄강 상류의 폐철교로 현재 도보답사만 가능	
	승일교	등록문화재 제26호 한국전쟁으로 인해 남·북한이 시차를 두고 완성한 남북합작의 다리 아치가 갖는 구조적 성능과 철근콘크리트 라멘조의 구조가 조화를 이룬 조형미가 돋보이는 다리	
	월정리역	비무장지대 남쪽 한계선에 가장 가까이 있는 마지막 기차역 6.25전쟁 당시 북한군이 철수하면서 열차 앞부분만을 가져가 지금은 객차로 쓰이는 뒷부분만 일부 남아 있음	
자연 (상태) 자원	백마고지	강원 철원군에 있는 6.25전쟁 때의 격전지 치열한 전투 끝에 심한 포격으로 산등성이가 허영게 벗겨져서 하늘에서 내려 보면 마치 백마가 쓰러져 누운듯한 형상을 하여 백마고지라 부름	
	토교저수지	강원도 내 최대의 인공저수지 저수지의 맑은물에서 각종 어류가 풍부하게 서식하며, 멸종 위기에 있는 두루미와 재두루미 등이 월동하는 철새 도래지	
	삼동 물고추냉이영농조합법인	국내유일의 물고추냉이 재배단지 물고추냉이를 활용한 상품 뿐 아니라 방향제, 비누, 고추냉이 체험 등을 운영하고 있음	
	허브빌리지	세계최초의 허브식물박물관이 운영되고 있으며, 허브의 원산지인 지중해의 생활을 테마로 한 여가·휴식 공간	
산정호수	주변경관이 수려하기로 유명하여 주변의 산책로는 데이트 코스 및 건강 산책 코스로 이용되고 있는 호수		

축제 자원	전곡리 구석기 축제	전곡리 선사유적지 및 전곡읍 일원에서 "전곡리인들의 귀환"이라는 테마를 가지고 구석기문화와 선사문화를 교육, 놀이, 체험 등을 통해 배우고 즐기는 축제 체험프로그램 - 세계구석기체험마을, 전곡리안 5종경기, 구석기바비큐 등	
	GEO 페스티벌	천혜의 자연환경을 자랑하며 보존이 잘 이루어져 있는 한탄강의 지질명소를 중심으로 다채로운 행사가 펼쳐지는 지역주민과 상생하는 축제 체험프로그램 - 지질명소 미디어 파사드, 비공개 비둘기낭 폭포 답사 등	
	한탄강 얼음트레킹	한탄강의 현무암협곡, 주상절리 등 수려한 자연을 상류에서 하류를 따라 강 위를 걸으며 볼 수 있는 유일한 축제 체험프로그램- 개설매체험, 열기구체험, 연날리기 체험 등	
박물관 및 전시관	전곡선사박물관	도서실, 교육실, 야외특성화교실, 야외체험장 등을 보유하고 있는 구석기 시대로의 여행을 직·간접적으로 경험할 수 있는 박물관	
	DMZ철새평 화타운	양지초등학교를 리모델링하여 개관 철원 두루미 서식지에 대한 연구사업 및 시범사업 추진 지역주민 및 지역단체, 관계 기관, 전문가 등으로 구성된 협의체에서 운영	
	한탄강댐 물문화관	물과 함께 해 온 한탄강의 역사를 알려주는 대상지 지질공원 홍보관과 지역의 특징을 살리는 다양한 전시장을 운영	
체험 관광 자원	철원평화전망 대	비무장지대와 북한 지역을 한눈에 바라볼 수 있는 전망대 50인승 규모의 모노레일 설치돼 관광객이 쉽게 전망대에 오를 수 있으며, 공예가 세운 태봉국의 옛 성터와 철원 평야를 한눈에 바라볼 수 있음	
	태봉대교	고석정 상류 2km 지점의 한탄강 계곡에 놓여진 철제 다리로 우리나라 최초로 다리 상판위에 변지 점프장이 설치되어 천혜의 아름다운 계곡을 바라보면 스틸을 만끽할 수 있는 곳	
	하늘다리	국내 최초 한탄강 현무암 화산암 지대의 절경을 감상할 수 있는 보행자 전용 다리	
	한탄강 래프팅	한탄강을 따라 위치한 승일교, 순담계곡, 직탕폭포, 군탄교 등을 거치는 총 6코스의 래프팅패키지 제공	
	조선왕가	고종의 손자 이근이 살았던 고택을 원형 그대로 복원 고택과 글램핑 체험을 함께할 수 있는 국내 유일한 곳	

여 백

C. 지질보전



C. 지질보전

C-1. 지질공원에 대한 현재 또는 잠재적 압력

◆ **기상악화 및 안전사고:** 한탄강지질공원의 지질명소들은 대부분 강을 따라 위치하여 기상 악화로 발생하는 돌발적인 홍수 및 사태 등의 자연재해로 인하여 지질명소와 관리시설 등이 훼손될 수 있다. 또한 낙석 및 추락사고, 시설물 훼손 및 물놀이 관련 안전사고 등에 의한 사고도 위험요소가 될 수 있다. 자연재해로부터 지질명소를 보전하고 돌발적인 안전사고의 예방을 위해 각 지질명소별로 모니터링 항목이 마련되어 있으며, 관리자 또는 지질공원해설사가 주기적으로 모니터링을 시행하고 있다. 더불어 지질명소 내 위험구간에는 경고 안내판, CCTV 및 방송용 확성기를 설치하고 탐방객 안전모 착용 등의 사전교육을 실시하여 안전사고를 예방하고 있다. 향후에는 지질명소를 보전·관리하고 안전사고를 예방하기 위한 사전경보시스템을 구축할 예정이다.



그림 C-1. (a) 지질명소 보호와 탐방객의 안전을 위한 사전교육. (b) 안전사고 예방을 위해 설치된 CCTV와 확성기.

◆ **오염 및 훼손:** 한탄강지질공원은 지질관광프로그램이 활성화된 지역으로, 인구밀집지역인 서울 및 수도권과의 지리적 이점으로 인해 해마다 탐방객이 급증하는 추세이다. 하지만 탐방객의 부주의와 인식부족으로 발생하는 오염과 훼손은 위험요소로 작용한다. 탐방객이 버리는 쓰레기들은 지질명소의 미관을 해칠 뿐만 아니라, 토양과 수질오염, 생태계 파괴 등의 원인이 되고 있으며 무분별한 생물 및 암석의 수집과 채취, 취사, 낙서 등도 지질명소를 훼손시키는 위험요소이다. 한탄강지질공원의 관리자와 지질공원 내 거주하는 주민들은 주기적인 청소활동을 통해 쓰레기들을 수거하고 있으며, 지질공원 행동규범 제정, 경고 안내판 설치 등을 통해 지질공원의 오염 및 훼손을 예방하고 있다. 현재 활성화되어 있는 초, 중, 고등학교 학생들을 대상으로 한 지질공원 교육프로그램에는 지질공원 및 지질명소에 대한 교육, 한탄강 지역의 지질유산적 가치에 대한 교육, 그리고 자연유산 보전에 관련된 일반적인 교육 등을 포함하고 있어서 학생들의 자연환경 보전에 대한 인식전환의 계기를 마련하고 있다.

◆ **지질공원 및 민간인 통제구역에 위치한 지질명소로의 접근:** 한탄강지질공원은 수도권과 인접해 있으며 고속도로, 국도 등의 도로시설이 잘 갖추어져 있어 서울과 수도권에서 출발하면 약 2시간 이내(약 30분~2시간)로 도착 가능하다. 또한 한탄강지질공원으로의 접근을 위해 버스, 전철 및 기차 등과 같은 대중교통의 이용도 가능하다. 그러나 지질공원 내 지질명소들 간의 대중교통은 아직도 다소 불편한 점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 매년 성수기 일정 기간동안 지질공원해설사가 탐방객과 동행하면서 투어버스를 타고 지질관광을 하는 교육 프로그램이 운영되고 있다. 향후에는 포천시, 연천군, 철원군 내를 운영하는 시내버스노선에

지질명소를 추가하여 확대 운영할 계획이며, 인천 및 김포국제공항과의 접근성을 활용하여 외국인들이 전용 투어버스를 타고 한탄강지질공원 내의 지질명소와 지질마을을 방문하고 지질탐방로를 체험할 수 있는 다양한 외국인 관광상품도 개발할 계획이다.

비무장지대의 남방한계선으로부터 약 5~20km 밖에 민간인 통제선이 설정되어 있으며, 이 지역을 민간인통제구역이라 한다. 이 지역 내에서는 군 작전과 보완유지에 지장이 없는 범위에서 민간인의 영농을 위한 토지 이용이 허가되고 있으나 지역 내의 출입과 행동, 경작권을 제외한 토지 소유권 행사 등의 일부 개인의 자유와 국민의 기본권이 통제되는 지역이다. 지질명소인 샘통은 이러한 민간인 통제구역에 위치하며 기존 운영되고 있는 안보프로그램과 연계한 새로운 지질교육 관광프로그램을 개발하여 운영할 계획이다.

C-2. 지질명소의 보호조치

한탄강지질공원 내 분포하는 15개의 지질명소들 모두는 법적 보호조치를 통해 보전되고 있다(표 C-1). 이 중 아트밸리와 포천석은 다른 지질명소들에 비해 상대적으로 법적 효력이 약한 포천시 조례 등으로 보호받고 있으나 아트밸리와 포천석을 포함한 그 일대의 토지가 포천시 소유이다.

표 C-1. 한탄강지질공원 내 지질명소의 법적 보호상태

일련 번호	지질명소	보호장치
1	샘통	- 문화재보호법(역사문화보존 지역) - 군사기지 및 군사시설 보호법(대부분 통제보호구역)
2	철원 용암대지	- 군사기지 및 군사시설 보호법(대부분 통제보호구역) - 문화재보호법(일부 천연기념물 제245호 철원 철새 도래지의 지정구역과 역사문화보존 지역에 포함)
3	직탕폭포	- 국토계획 및 이용에 관한 법률(자연환경보전지역)
4	고석정	- 문화재보호법(지정구역)
5	삼부연폭포	- 국토계획 및 이용에 관한 법률(자연환경보전지역)
6	화적연	- 문화재보호법(지정구역과 역사문화보존 지역)
7	지장산 응회암	- 국토계획 및 이용에 관한 법률(자연환경보전지역)
8	비둘기낭폭포와 멧우리 협곡	- 문화재보호법(지정구역과 역사문화보존지역)
9	아우라지 배개용암	- 문화재보호법(지정구역)
10	아트밸리와 포천석	- 포천아트밸리 관리 및 운영 조례
11	재인폭포	- 국토계획 및 이용에 관한 법률(보전관리지역) - 물 환경보전법(배출시설설치제한지역)
12	백리리층	- 물환경보전법(배출시설설치제한지역)
13	은대리 판상절리와 습곡구조	- 물환경보전법(배출시설설치제한지역) - 문화재보호법(일부 천연기념물 제412호 연천은대리 물 거미서식지의 역사문화환경 보존지역에 포함)
14	좌상바위	- 국토계획 및 이용에 관한 법률(보존관리지역) - 물환경보전법(배출시설설치제한지역)
15	전곡리 유적 토층	- 문화재보호법(지정구역)

■ 강원도 지질공원 보전·활용 및 관리에 관한 조례 (2012년 8월)

■ 철원군 지질공원 보전·활용 및 관리에 관한 조례 (2014년 12월)

■ 포천시 포천 아트밸리 관리 및 운영에 관한 조례

■ 연천군 지질공원 관리 및 운영에 관한 조례(2015년 9월)

C-3. 모든 명소의 유지·관리에 관한 자료

C-3-1. 현재 시행되고 있는 관리와 시설

한탄강지질공원 내 위치한 지질명소에 대한 유지 및 관리는 그동안 지질명소가 위치하는 포천시, 연천군, 철원군의 지질공원 현장사무소에서 각각 따로 관리하였다. 이로 인해 중복 투자 등의 문제가 발생하였으며 이러한 문제점을 해결하기 위해서 통합관리기구인 한탄강지질공원 사무국이 설립되었다. 한탄강지질공원 사무국은 지질공원 관련 여러 기관의 대표와 임원을 비롯하여 학술자문위원회의 전문가들과 함께 공동의 의사결정과 사업을 시행하는데 필요한 모든 정보를 한데 모으고 서로 긴밀하고 유기적인 관계를 유지하면서 공유하고 있다. 한탄강지질공원 내 관리시설의 현황은 D-2장에 있으며 각 지역의 현장사무소와 사무국의 긴밀한 협력을 통해 관리가 이루어진다.

C-3-2. 학술조사 및 연구

한탄강지질공원의 학술조사 및 연구는 지질학뿐만 아니라 생물학, 고고학, 역사학, 관광학 등 다양한 분야에서 연구와 조사가 활발하게 진행되어 왔다. 한탄강 지역 전체와 각 지질명소, 그리고 한탄강지질공원 일대의 지질학적 가치 평가를 보완할 수 있는 연구결과는 국제 학술지 29편, 국내 학술지 78편, 단행본 32편으로 총 139편이 출판된 상태이다. 또한 Springer에서 출판하는 지질유산 시리즈(Geoheritage series)를 위한 지질공원 단행본 내에 '비교분석을 통한 한탄강지질공원의 국제적인 지질학적 가치평가(International Geoheritage Values of the Hantangang River Geopark: Qualitative Assessment by Comparative Analysis)' 논문이 투고된 상태이며, 한탄강지질공원의 유네스코 인증의 당위성을 제안하기 위해 Geoheritage 학술지에 2018년 4월에 투고한 '제4기 한탄강 화산지역의 지질유산적 가치(Geoheritage Values of the Quaternary Hantangang River Volcanic Field in the Central Korean Peninsula)' 논문이 2018년 10월 Geoheritage 학술지 온라인에 게재된 상태이다. 이와 같이 다양한 매체를 통해 출판된 자료들은 한탄강지질공원의 국제적 지질학적 가치(international geological significance)를 객관적으로 입증할 수 있는 자료들이다. 이제까지 한탄강지질공원 내 수행된 지질학적 연구결과 및 향후 연구과제는 **RM-9**에 있다.

한탄강지질공원 내에 잠재적 지질명소인 12개에 대해서는 단계적인 학술조사 및 연구를 실시하여 기초자료를 확보하고, 추가 지질명소로서의 타당성을 검토한 후, 중장기관리계획을 마련하여 최종 지질명소로 추가할 예정이다. 또한 장기적으로는 한탄강지질공원의 지리적 범위를 한탄강을 따라 흐른 용암의 기원지인 북한지역을 포함하여 남북한 공동 학술연구를 수행한 후에 국가 간 초월경계를 가지는 세계지질공원(transboundary global geopark)을 계획하고 있다.

C-3-3. 오용과 훼손방지 전략

지질명소의 오용과 훼손방지를 위하여 행동규범 제정 및 공고, 각종 행위 제한 안내판 및 감시초소 설치와 순찰을 통한 정기적인 관리와 청소, 모니터링, NGO 및 주민협의체 활동을 통한 보존 캠페인 추진과 정책 혹은 지침마련 등의 대책을 수립하였다.

◆ **지질명소 오용과 훼손방지를 위한 행동규범:** 한탄강지질공원 지질명소의 오용과 훼손을 방지하기 위하여 한탄강지질공원 보호현장과 운영주체용 한탄강지질공원 지질명소 훼손방지 행동규범을 제정하였으며(RM-10 참조), 각 지질명소의 안내판과 리플릿에 공고하고 있다.

◆ **행위 제한 안내판 설치, 감시초소 설치와 순찰:** 한탄강지질공원의 훼손과 오용을 예방하기 위하여, 지질탐방로와 지질명소에는 쓰레기 투기, 취사, 화기취급, 암석과 식물 채취, 노상방뇨 등의 행위를 제한하는 안내판이 설치되어 있다. 일부 지질명소에는 감시초소를 설치하여 순찰자에 의한 시설점검, 탐방객 감독, 주기적인 청소 등이 이루어지고 있으며, 향후 감시초소 및 순찰자의 배치를 모든 지질명소로 확대할 계획이다.

C-3-4. 모니터링

한탄강지질공원의 자연환경의 보전과 관리를 위해 모든 지질명소의 특성에 맞도록 모니터링 항목을 정비하였다. 모니터링은 시설 및 관리적 측면, 수시 모니터링, 년 도는 수년 주기의 모니터링으로 구분되며, 세부 항목은 RM-11에서 확인할 수 있다. 지질공원 모니터링의 주체는 한탄강 지질공원의 전문가 그룹, 관리팀, 연구팀, 지질공원해설사로 분류하여 추후 모니터링을 확대 운영할 계획이다. 이렇게 축적된 모니터링자료는 향후 한탄강지질공원의 관리방안을 제시하는데 기초자료로 활용될 수 있으며, 나아가 지질공원의 지속 가능한 이용을 가능하게 한다(그림 C-2와 그림 C-3).



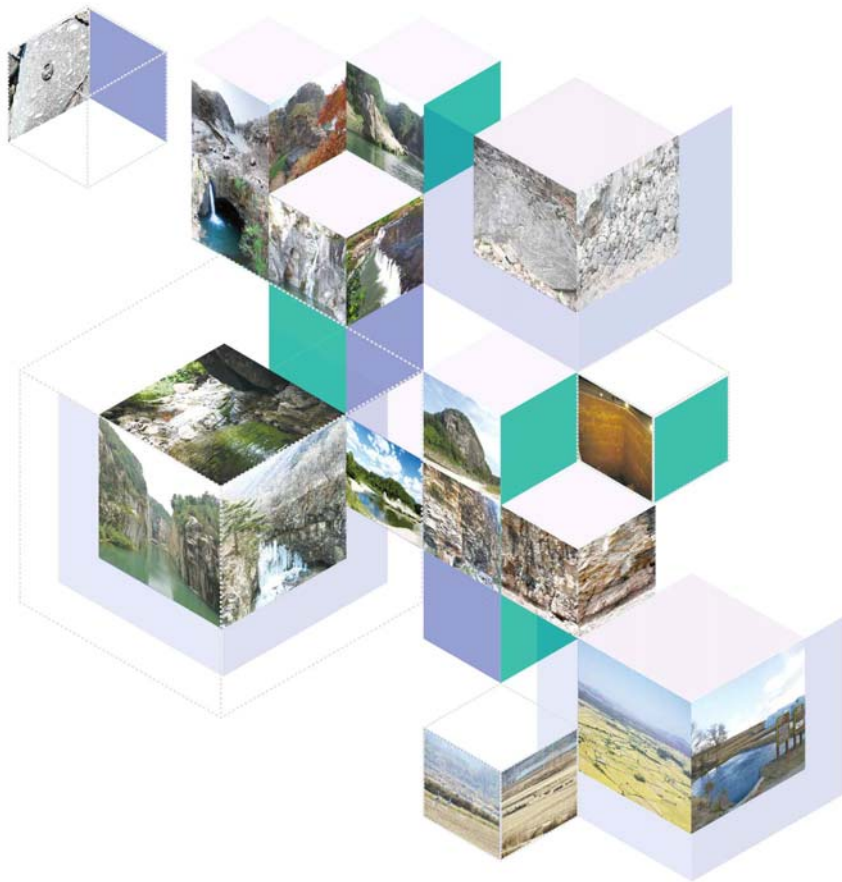
그림 C-2. 한탄강지질공원 내 분포하는 주상절리의 변위 계측 모니터링



그림 C-3. 한탄강지질공원 내 분포하는 주상절리의 변위 계측 모니터링 보고서(매월 보고서가 작성됨.)

여 백

D. 경제활동 및 사업계획



D. 경제활동 및 사업계획

D-1. 지질공원 내 경제 활동

D-1-1. 관광산업

◆ **안보특수성에 따른 제약으로 서비스산업 중심의 3차 산업 발달:** 한탄강지질공원은 휴전선 및 DMZ 인근에 위치하는 안보상의 특수성으로 인해 산업발달에 제약조건이 많다. 이에 따라 대지를 필요로 하는 농업 중심의 1차 산업과 제조업 중심의 2차 산업 비율이 23%로 낮고 숙박 및 음식점업, 여가 관련 서비스업 등의 3차 산업이 77%로 높게 나타나고 있다. 또한, 한탄강지질공원은 관광배후시장으로서 1,000만 인구의 서울 및 수도권과 인접해 있어 그동안 침체되었던 경제가 점차적으로 관광산업으로 인해 발달하고 있다.

◆ **광범위한 용암대지 위에 만들어진 역사, 문화, 경관을 자원으로 한 관광산업:** 한탄강지질공원의 관광은 전역에 펼쳐진 용암대지 위에서의 역사와 문화 그리고 자연이 만든 경관을 중심으로 이루어진다. 특히, 한탄강을 따라 계곡형태로 발생한 지질명소의 경관을 활용한 지질관광, 구석기 시대를 경험할 수 있는 역사체험관광, 분단국가의 현실을 경험할 수 있는 안보관광이 차별적 요소이다(RM-8 참조). 또한, 한탄강지질공원이 위치한 지자체의 전체 관광객의 관광객 방문 비율을 살펴본 결과, 지질명소를 포함한 지질관광지를 방문하는 관광객 비율이 51.1%로 나타나 지질명소의 관광객 유인력이 높은 것으로 나타났다.



그림 D-1. 한탄강지질공원 자원 현황

◆ **2015년 국가지질공원 선정 후 관광객 수 지속적 증가:** 한탄강지질공원은 많은 잠재력에도 불구하고 관광객 수가 정체되어오다가 국가지질공원으로 선정된 2015년부터 관광객이 증가하는 추세를 볼 수 있다. 방문객 수 공식 집계가 가능한 포천아트밸리(지질명소: 아트밸리와 포천석)를 대표적으로 살펴보면, 2012년 227,614명, 2015년에는 351,936명, 2017년 421,477명(관광지식정보시스템, 2018)으로 2017년에는 2015년 대비 약 20% 증가하는 관광객 수의 변화를 볼 수 있다. 국가지질공원 선정을 통한 관광객 수 증가는 세계지질공원 선정에 따른 관광객 수의 추가적인 증가를 예측하게 하며 이에 따른 지역경제 활성화를 기대하게 한다.

(Units: Person/Year)

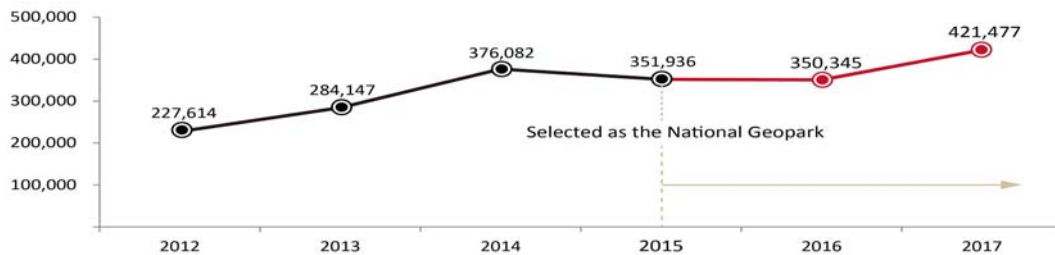


그림 D-2. 한탄강지질공원 관광객 수 변화(포천 아트밸리와 포천석)

D-1-2. 농림산업

◆ **용암대지의 특성을 반영한 벼농사 및 다양한 특산물 재배:** 한탄강지질공원의 농림산업은 D-1-1에서처럼 전체 산업에서 차지하는 비중은 높지 않으나 용암대지라는 특수성이 반영된 차별화된 농림산업이 발달하였다. 한탄강지질공원의 용암대지는 현무암이 풍화된 해발 250m의 고지대로서 유기물이 풍부하고 70년 가까이 청정지역으로 보존된 비무장지대에서 흘러온 한탄강의 청정한 물로 인해 칼륨과 나트륨이 풍부하여 벼농사를 비롯해 오이, 토마토, 당근, 잣, 버섯, 울무, 파프리카 등 밭 농작물이 활발하게 재배되고 곳이다(RM-12 참조). 특히, 화산용암이 분화되어 용암대지가 광범위하게 펼쳐진 철원평야(면적 650km²)는 대규모의 벼농사를 가능하게 하였다. 또한, 지질명소인 샘통은 국내 유일의 고추냉이 수경재배 지역인데, 그 이유는 일년 내내 14도를 유지하는 지하수가 고추냉이의 재배환경을 만들어 주기 때문이다. 이로 인해 고추냉이는 한탄강 권역만의 특색 있는 농작물로 재배되어 판매 및 지질마을 관광체험상품으로 활용하고 있다. 향후 한탄강세계지질공원 인증 후에는 한탄강지질공원의 청정이미지와 유네스코 세계지질공원의 세계적인 브랜드를 활용한 브랜딩 관리와 홍보를 통해 지역의 특산물이 활발하게 활용되어 농가 소득증진에 기여할 것으로 기대하고 있다.



그림 D-3. (a) 철원평야. (b) 토마토 수확. (c) 고추냉이 농업.

D-2. 지질공원 시설 현황 및 계획

한탄강지질공원은 지질관광 허브를 담당하는 통합정보기능의 지질센터 3개소와 주요 지질명소의 안내를 담당하는 탐방안내소 6개소, 박물관·전시관 4개소, 관광안내소 3개 등이 지질공원 사무국과 연계되어 운영되고 있다. 각 지질센터, 안내소, 박물관·전시관 입구에는 한탄강국가지질공원을 소개하는 로고를 포함한 안내판이 설치되어 있으며, 안내책자 및 리플렛이 배치되어 있다. 지질명소 안내책자 및 리플렛은 지질명소 소개, 자연·고고·역사·안보 자원 등의 관광자원들과 지질명소를 연계한 지질교육 관광코스, 한탄강지질공원 지도, 지질공원 내에서 재배되는 특산품 소개 등으로 구성되어 있으며, 영어, 중국어, 한국어 3개 국어 버전으로 발간하고 있다.

지질센터는 약 120km 길이의 한탄강에 40km 간격을 두고 3곳이 운영 중이며, 포천 한탄강지질공원 센터가 핵심 거점 센터의 기능을 맡고 있다. 각 센터는 공통으로 전체지질공원의 통합정보를 제공하고, 해당지역의 지질명소를 보다 특화하여 정보를 제공하고 있다. 또한, 방문객을 제일 먼저 만나고 있는 지질해설사들의 교육을 기본교육과정과 심화교육과정으로 구분하여 전문화된 지질해설사 양성에 노력하고 있다. 지질센터는 체험요소도 차별화에 힘쓰고 있는데, 특히 철원군 지질센터에서는 IT기술을 이용한 VR체험을 할 수 있어 접근이 어려운 지질명소도 생생하게 경험할 수 있도록 지질교육에 반영하는 등 지질교육의 정보·컨텐츠에 집중하고 있다.

탐방안내소는 주요 지질명소 6개소에 위치하고 있으며 지질공원해설사가 상주하여 지질명소 안내와 해설을 진행하고 있다. 이곳에서는 지오마을과 연계한 탐방 프로그램을 운영하거나 주변의 숙박이나 식사를 위한 장소를 위해 지오파트너를 소개하는 역할도 수행하고 있다.

박물관 및 전시관은 지질과 관련한 역사, 문화, 생태를 체험할 수 있는 공간으로 4개소가 운영되고 있다. 특히 연천에 소재한 한탄강지질공원 홍보관에서는『지질과 사람의 만남』의 기획 전시를 통해 지질공원에서 살아가는 지역민들의 이야기를 특징적으로 소개하고 있으며 전곡선사박물관에서는 세계적인 구석기 유적지인 전곡리 선사유적의 이해를 위해 출토된 아슐리안형 주먹도끼 등의 구석기 유물들을 중심으로 인류의 진화를 테마로 전문적이고 특별한 체험을 제공하고 있다. 또한, 한탄강지질공원 일원에는 일반적인 관광안내소 3개소(철원관광정보센터, 허브아일랜드, 산정호수)가 있는데 각 지자체 및 관광안내기관의 긴밀한 협조관계 속에서 관광자원 안내 뿐 아니라 지질명소에 대한 정보, 지질명소와 연계된 관광프로그램 홍보 등을 활발히 제공하고 있다.



그림 D-4. 한탄강지질공원 안내 시설 현황



그림 D-5. (a) 지질센터 내 지질명소 VR체험존. (b) 방문자센터 석기나라 여권발급체험. (c) 한탄강댐물문 화관 『지질과 사람의 만남 기획』전시.

◆ **지질명소별 안내판 및 관광편의시설 구비:** 지질명소에는 한탄강 지질공원 전체를 볼 수 있는 통합안내판이 설치되어 있으며 해당 지질명소의 생성과정과 지질학적 가치를 확인할 수 있는 안내판이 별도로 구비되어 있으며, 각 안내판은 영어, 중국어, 한국어 3개 국어를 지원하고 있으며, QR코드가 부착되어 있어 다양한 대상을 위한 시각자료 및 자세한 정보를 안내하여 지질공원을 홍보하고 있다. 또한, 지질명소의 다양한 스토리를 반영한 안내판이 다수 설치되어 있다. 특히, 재인폭포의 스토리 안내판에는 재인이라는 사람의 폭포 및 협곡에 얽힌 안타까운 설화를 바탕으로 이름이 지어졌다는 내용이 수록되어 있어 관광객들에게 감동과 흥미를 유발하고 지질학적 관심을 제고시킨다.

한편, 각 지질명소 사이트에는 화장실과 주차장이 마련되어 있어 편의성과 접근성을 높이고 있으며 파고라, 벤치, 전망대, 포토존 등이 설치되어 있어 휴식 및 체험요소를 강화하였다. 또한, 한탄강의 주상절리 협곡의 체험성을 강화하기 위해 설치된 하늘다리는 관광객들에게 큰 호응을 얻고 있다.



그림 D-6. (a) 지질공원 통합안내판. (b) 지질명소 안내판. (c) 스토리 안내판. (d) 재인폭포 캐릭터 벤치. (e) 재인폭포 스카이워크 전망대. (f) 한탄강 하늘다리.

D-3. 지질관광 잠재력

D-3-1. 한탄강지질공원의 차별성

◆ **한탄강만의 독특한 문화.자연적 강점 보유:** 한탄강지질공원의 관광학적 가치는 용암대지와 구석기 토층 위에서 살아가는 사람들의 역사와 문화 그리고 이를 아우르는 자연 속에 있다고 할 수 있다. 첫째, 세계 유일의 분단국가의 현실을 보여준다. 1950년 발발한 한국전쟁의 역사적 현실과 현재 분단국가로서의 민통선, DMZ, 제2땅굴 등을 확인할 수 있으며 이속에서 살아가는 사람들의 이야기를 경험할 수 있다. 향후 남북관계 개선 시 남북관광의 한 축으로 기능을 담당할 것으로 보여 세계의 마지막 분단국가의 현실을 체험할 수 있는 세계적인 관광지로서의 가치를 보유하고 있다. 둘째, 강을 따라 120km의 선형 지질 트레일이 펼쳐져 있다. 한탄강은 북한에서 시작되어 DMZ를 지나 한탄강 지질공원을 가로질러 황해로 빠져나간다. 지질공원에 연속적으로 펼쳐지는 계곡, 협곡, 주상절리, 폭포 등은 한탄강 권역의 많은 근대문화유적과 어우러져 트레일로 조성되었으며, 체험성을 극대화하고 있다. 또한, 한탄강 트레일과 이어지는 자전거 도로가 곳곳에 설치되어 있어 관광이동성을 확보하였다.



그림 D-7. (a) 한국전쟁 이후 민통선 초소. (b) 한국전쟁 이전 북한노동당사 유적. (c) 한탄강트레일과 이어지는 자전거 도로.

셋째, 유구한 인간의 역사를 한눈에 확인할 수 있다. 한탄강 지질공원은 용암이 지나간 자리의 역사와 더불어 B-4장에서처럼 구석기-신석기-청동기-철기시대와 더불어 역사시대 및 근.현대시대까지의 역사적 사건 및 일반적인 생활상을 확인할 수 있어 인간의 유구한 역사를 다양하게 경험할 수 있다.

넷째, 두루미 등 다양한 희귀 조류를 감상할 수 있다. 한탄강 지질공원은 1953년 한국전쟁 휴전에 따른 DMZ 조성에 따라 천혜의 자연이 보존되어 있어 한탄강을 중심으로 다양한 철새 조류(약 96여종, 환경부지정 멸종위기야생조류 9종)가 관찰되어진다. 특히 철원 평야는 세계적인 두루미(천연기념물 제202호)도래지로서 가족, 연인과 함께 저수지에서 비상하는 두루미 등의 조류를 볼 수 있는 탐조교육의 산교육장이다.



그림 D-8. (a) 전곡선사유적 전시. (b) 철원평야에 찾아온 멸종위기종인 재두루미. (c) 탐조교육의 장, DMZ철새평화타운.

다섯째, 한류를 비롯한 다양한 문화를 체험할 수 있다. 한탄강 지질공원은 현대문화 속에도 다양하게 스며들고 있는데, 특히 한탄강지질공원의 다양한 지질명소에서 한국의 대표 문화인 26개의 한류드라마, 8개의 영화, K-POP 등의 촬영지로 활용되고 있어 전 세계 한류를 사랑하는 잠재 관광객들에게 관심을 받고 있다(RM-13 참조).

D-3-2. 콘텐츠, 주민참여, 홍보의 강화 활동을 통한 미래비전 달성

한탄강지질공원의 미래비전을 계획하기 위해 전문가 인터뷰, 지역주민 150명을 대상으로 설문문을 통해 아래와 같이 SWOT분석을 실시하였다.

표 D-1. 한탄강지질공원 SWOT분석

Strength	Weakness
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 연대기별 다양한 지질자원 동시에 관찰 가능 ❖ 규제보존 속 천혜의 자연생태환경 보유 ❖ 세계유일의 분단국가로써 안보관광자원과 연계 ❖ 수도권과 인접한 배후시장과의 접근성 편리 ❖ 시·군 단체장, 지역주민들의 강력한 의지 ❖ 지질자원과 지역주민의 삶이 융화된 독특한 문화 형성 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 관광목적지로서의 인지도 부족 ❖ 관광객을 위한 관광수용태세 미흡 ❖ 지질유산 간 거리 및 접근기회 제한 ❖ 인구감소 및 노령화 ❖ 3개 행정구역의 통합미흡
Opportunity	Threat
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 특수목적관광의 수요 증가 ❖ 한반도 긴장 완화에 따른 평화분위기 조성 ❖ 북한과 연결되는 광역철도 및 전철 개통 시 접근성 강화 ❖ 주 52시간 근무에 따른 여가시간 증대로 관광기회 확대 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 지자체별 지질공원 인증 경쟁 심화 ❖ 아시아권 내 유사 지질공원 다수 분포 ❖ 남북관계 경색 시 관광활동 기회제한 가능성 내재

한탄강 지질공원은 단순한 지질경관 감상 및 체험을 통한 관광활동에서 벗어나 지질공원 위에서 사람이 이루어낸 다양한 문화를 관광객이 느낄 수 있고 지역주민은 경제적 효과를 누릴 수 있도록 하고자 한다. 이를 위해서 SWOT분석 등을 기초하여 콘텐츠, 주민참여, 홍보 활동을 강화하여야 할 것이다.

◆ **콘텐츠 강화를 통한 관광 매력성 제고:** 지질자원과 이를 바탕으로 한 문화자원 등의 한탄강 지질공원의 관광자원은 관광상품, 관광프로그램, 축제 등의 콘텐츠 강화를 통해 관광 매력성을 제고할 필요가 있다. 한탄강 지질공원은 지오마을 체험프로그램, 지질해설사 투어, 안보 지질관광 상품, 한탄강 얼음트레킹 축제 등 다양한 콘텐츠를 운영 중에 있다. 특히, 안보 지질관광 상품의 경우, 일반인의 출입이 제한된 민통선 안에서 이루어지는 상품으로 엄격한 행동규정에 따라 관광을 진행하는 이색 콘텐츠다. 또한, 주상절리 협곡을 따라 래프팅하기, 겨울철 얼어있는 강을 걷는 체험과 암벽등반 등도 관광매력성을 높이는 콘텐츠라고 할 수 있다. 이와 더불어 지오마을의 지질체험요소 확대, 축제 및 이벤트의 추가, 지질명소 간 통합 콘텐츠 발굴 등의 노력을 기울이고 있다.

◆ **주민참여 강화를 통한 지역경제 발전:** 주민들의 참여와 그에 따른 소득의 분배는 한탄강 지질공원의 가장 중요한 미래비전이라고 할 수 있다. 한탄강 지질공원에서 이루어지는 모든 활동은 주민과 영향관계에 놓이게 되며 주민의 참여가 없다면 오버투어리즘 또는 투어리스트 포비아 등의 부정적인 관광의 효과를 피할 수 없다. 주민참여는 다양한 방식으로 이루어지고 있다. 주민설명회, 토론회 등을 통한 의사결정 프로세스 참여, 주민협의체, 지오파트너, 지오마

을, 민간사업자 등의 형태로 관광사업 참여 등이 행해지고 있다. 특히 지오파트너를 중심으로 더욱 다양한 주민참여 및 소득분배방식을 계획하고 있으며 이와 더불어 주민들로 하여금 지질공원의 소유감(ownership)의 인식을 강화하고, 관광객에 대한 지질공원에 대한 애착을 가질 수 있는 방안을 극대화할 수 있도록 추진 중이다.

◆ **홍보 및 마케팅을 통한 관광브랜드 제고:** 관광객들이 한탄강 지질공원을 방문하게 만드는 동기를 부여하는 중요한 분야가 홍보와 마케팅이다. 홍보를 통해 관광브랜드를 제고하고 마케팅을 통해 관광객의 유입을 실현해야 할 것이다. 중앙정부를 통한 홍보전략으로 한국관광공사를 통해 지질명소인재인폭포, 현무암협곡과 지질트레일인 한여울길, 주상절리길 등을 관광명소로 추천하는 신뢰도 높은 홍보를 진행하였다. 또한, 지역일간지, SNS 등의 홍보를 통해 지역주민 및 젊은 층에게도 다양한 정보를 제공하였다. 한탄강 얼음트래킹 등 걷기길 행사와 DMZ평화자전거대회 등을 통해 많은 사람들이 한탄강지질공원을 체험할 기회를 제공하였다. 향후, IT기술을 활용한 홍보와 마케팅을 보다 적극적으로 진행할 예정이다(RM-14 참조).

D-4. 지속가능 발전을 위한 정책 및 개발

D-4-1. 지질관광과 경제

1) **지역의 지속가능한 경제 활성화를 위한 지질관광 전략:** 한탄강지질공원은 지질자원을 활용하여 지역의 소득증대 및 일자리를 창출 전략을 수립하여 실행하고 있다. 구체적으로 지역에서 생산되는 특산물의 안전한 먹거리 브랜드 강화, 지질자원을 활용한 상품개발, 공정한 소득분배를 위한 거버넌스 체계 구축을 위해 노력하고 있다.

◆ **특산물의 안전한 먹거리 브랜드 강화:** 먼저, D-1-2장에서처럼 용암대지의 비옥한 현무암 토질을 활용한 친환경 농업의 결과물을 안전한 먹거리로 브랜드화하고자 하고 있다. 이에 따라, 고추냉이를 활용한 고추장, 오대쌀로 만든 DMZ쿠키, 개복송아 효소, 울무를 활용한 돌도끼 빵 등의 친환경 지오푸드 브랜드를 강화하고 있다.

◆ **지질자원을 활용한 상품 개발:** 한탄강지질공원의 관광상품화를 위해 한탄강의 지질특성을 반영한 지질공원 캐릭터를 개발하고 지역의 생활문화 등을 반영한 상품 개발에 노력하고 있다. 현무암 모형을 활용한 맷돌, 절구, 향로 등의 공예품, 캐릭터를 활용한 굿즈상품(머그컵, 가방 등의 악세사리)을 제작하여 지역별 지질센터, 안내소(비둘기낭폭포, 재인폭포), 한탄강댐물문화관 내 연천군지질공원홍보관, 철원DMZ마켓(주말운영) 등에서 판매하여 지역발전에 기여하고 있다. 또한, 지속가능한 경제발전을 위하여 한탄강지질공원 내의 암석 판매를 강력하게 금지하고 있다.



그림 D-9. (a) 재인폭포 재인캐릭터. (b) 한탄강지질공원 캐릭터를 활용한 굿즈상품. (c) 특산물인 울무를 활용한 주먹도끼빵. (d) 현무암 모형을 활용한 향초, 비누 상품.

◆ **공정한 소득분배를 위한 거버넌스 체계구축:** 한탄강지질공원은 지역주민 및 지역산업에 공정한 소득을 분배하기 위해 정부 및 다양한 민간과의 협업을 추진하는 거버넌스 체계를 구축하고 있다. 한국관광공사에서는 관광두레 홍보·지원 사업, 경기캠핑페스티벌 지원 사업, DMZ 평화관광통합홍보 등 관광적 가치를 높이기 위한 사업을 통해 주민 및 민간업체를 지원하고 있다. 문화재청에서는 지질공원 활성화를 위해 '포천 한탄강 지오버스터어링', '한탄강 지질체험 캠프 포천의山河' 등의 정부사업을 통해 민간을 지원하고 있다. 민간단체에서도 '찾아가는 연천 지질탐방', '연천 한탄강 지질탐사', 'DMZ 생태여행' 등의 탐방프로그램을 진행하고 있으며 지역주민이 주축이 되는 지질공원해설사와 함께 가이드투어를 운영하고 있다. 또한 지질공원 내 여러 지역에서 지질유산과 연계한 다양한 이벤트, 축제 개최를 민관이 협업하여 진행하여 관광수익을 공정하게 분배하고자 노력하고 있다.

2) **지역의 경제 활성화 위한 지오마을 특화 프로그램 운영:** 한탄강지질공원에는 지질명소와 연계하여 개발된 지오마을 6곳에서는 체험프로그램이 상시 운영되고 있다. 지오마을은 정부의 지원에 따라 농촌체험마을로 선정된 곳으로 2015년 국가지질공원으로 등재됨에 따라 지질과 관련된 체험프로그램을 자체적으로 개발하여 운영하고 있으며 홈페이지 안내 및 예약 시스템을 구축하였다. 특히, 교동장독대마을은 오디를 활용한 지질케이크 및 쿠키만들기 체험을 운영하고 있으며 푸르내마을은 아우라지 배개용암 아래까지 접근하여 지질명소를 더 자세하게 볼 수 있도록 나룻배 체험프로그램을 진행하고 있다. 두루미 평화마을은 지역의 특산물인 쌀과 콩을 활용하여 현무암 두부만들기, 용암대지 시루떡 및 무지개떡 만들기 체험을 진행하고 있다. 두루미자논버들골마을은 이색교통수단(트렉터)을 타고 지질명소를 관광하는 스토리로드 트레킹 상품을 운영 중이다.



그림 D-10. (a) 지질쿠키 만들기 체험. (b) 특산물인 쌀과 콩을 활용한 현무암 두부 만들기. (c) 트렉터를 타고 지질명소를 관광하는 스토리로드 체험.

D-4-2. 지질교육

1) 관광객 대상 지질교육 관광프로그램

◆ **다양한 타겟을 대상으로 지질교육 관광 활성화:** 지질관광의 지속적인 발전을 위해 지질 자원의 지질학적 가치 공유가 필요하며 이를 위해서는 지속적인 교육이 필수이다. 일반인 관광객, 학생, 직장인 전문가 등 타겟별 집단을 대상으로 매년 생생문화재 활용사업, 자유학기제 프로그램 연계 지질교육프로그램, 전문가 대상 지질공원 팸투어, 지질관광(이벤트, 축제, 캠프, 안보)으로 구분지어 지질교육 관광프로그램을 진행하고 있으며, 지질명소에서도 각 지질명소를 활용한 교육관광프로그램을 진행하고 있다(RM-8 참조). 한탄강지질공원은 지속가능한 지질교육과 지질관광이 운영·계획 되도록 문화재청, 한국관광공사, 경기관광공사와 협업하여 연계 사업들을 매칭하고 있으며, 지속적인 지질교육프로그램의 추진으로 한탄강지질공원의 지질교육 운영프로그램이 활성화되고 있다.

일반인 관광객들을 대상으로 진행되는 지질교육프로그램은 2016년을 시작으로 9개, 2017년 14개, 2018년 14개로 다양한 지질교육프로그램이 발전·개발되고 있으며, 그 중 시티투어버스를 활용한 지질명소 탐방, 지역의 역사와 문화를 체험할 수 있는 지질체험, 비지질자원과 연계한 관광프로그램 등이 진행되고 있다. 특히, 한탄강 지질명소를 독도법으로 찾아가 미션을 수행하는 한탄강 오리엔티어링과 지질명소인 고석정에 얽힌 설화와 지질해설을 들으며 일억년전으로 떠나는 뱃놀이체험 등 활동적인 액티비티 지질교육프로그램이 가장 인기가 많다.



그림 D-11 (a) 한탄강 오리엔티어링 프로그램. (b) 한탄강 GEO-TOUR BUS 운영. (c) 1억년전으로 떠나는 뱃놀이 체험

학생들을 대상으로 한 교육 프로그램은 지질자원에 대한 이론적 지식을 학습하고 현장답사를 통해 지질구조를 직접 관찰하고 탐방하는 프로그램으로 구성된다. 프로그램의 다수는 경기도 지역의 학교 23곳에서 학생 12,503명을 대상으로 실시되었으며, 교사리협동조합, 경기도 지구과학교사 협의회 등 지오파트너들이 주체가 되어 운영하고 있다. 직장인 및 전문가를 대상으로 진행되는 프로그램은 국제 지질유산 전문가 초청 한탄강 지질유산 학술세미나, 자유학기제 연계 경기도지구과학교사협의회 교사 팸투어, 한국지구과학회 학술발표대회 등 2016년부터 매년 전문적인 학술 프로그램이 다양하게 진행되고 있다.



그림 D-12. (a) 비둘기낭폭포 지질유산 현장답사. (b) 지질체험프로그램 지질전문가 팸투어. (c) 한탄강국가 지질공원 지질캠프.

2) 지역주민 지질교육 프로그램

◆ **수준 높은 해설 서비스 제공을 위한 단계별 지질공원 해설사 양성:** 한탄강지질공원에서는 자연공원법에 따라 지질공원사무국에서 운영한 '지질공원해설사 양성프로그램'을 통해 해설사 자격을 부여받은(소양과정 40시간, 전문교육과정 60시간으로 총 100시간의 교육과정을 거침) 총 47명(포천시 10명, 연천군 14명, 철원군 23명)의 해설사가 양성되었다. 지질공원해설사는 지질명소 6곳에서 일주일 중 6일(월요일 휴무)을 상주하며 관광객에게 지질명소를 안내하고 지질명소의 가치를 소개하는 역할을 수행하고 있다. 지질공원해설사의 교육은 기본교육과 심화교육으로 구분되어 단계별로 진행되었고, 해설기법 및 내용의 전문화 및 표준화를 위해 '지질공원해설사 교육자료집, 워크북, 해설사 매뉴얼, 해설사 설명자료' 등의 교재를 개발하고 지속적으로 보완하여 활용하고 있다(**자체평가표 I. 1.3-3.4: 교육프로그램 참조**).

◆ **지질해설 프로그램의 다양화:** 주요 지질명소 탐방안내소 6개소에서 진행하는 지질공원해설은 대상 및 단체의 성격에 따라 투어장소 및 해설의 내용이 상이하게 진행된다. 지질명소 고석정은 중고등학교 학생인 경우에는 교과서에서 다루고 있는 지형의 형성과정 및 하천 수위 변화에 따른 지형변화 설명을 지원하고, 중장년의 경우에는 지형의 형성과정 및 궁예, 임궫정 등 역사를 가미한 해설을 지원한다. 현재 지오마을에서 운영되는 지오투레일 프로그램의 경우, 해설을 요청하면 지질공원해설사가 동행하여 트레일 안내 및 지질해설을 진행하고 있다. 추후 지질해설서비스 확대를 위해 지질공원해설사와 함께하는 지질트레일 프로그램을 다양화하고 이를 단계적으로 확대하여 추진할 계획이다.

D-4-3. 지오투레일

◆ **지질명소 간 지오투레일 운영으로 지질명소와 비지질명소의 연계성 제고:** 한탄강지질공원은 지질명소와 지오파트너, 비지질자원 등을 연계한 도보 지오투레일 11개(총 연장 298.3km)와 자전거트레일 4개(총 연장 120.2km)를 보유하고 있다(**RM-15 참조**). 테마로는 지질위에서 살아가는 인간과 그 문화로 이루어져 있으며 안보문화, 생태, 역사를 체험할 수 있다. 모든 지오투레일 또한 해설사의 동행이 가능하여 지질교육 뿐만 아니라 역사, 문화, 안보, 생태와 관련된 다양한 정보를 함께 제공받을 수 있다.

주요 트레일로는 먼저 안보문화테마인 철원의 한여울길(3코스)이 있다(**그림 D-13의 A**). 이 트레일은 지질명소인 소이산 용암대지에서 펼쳐진 한국전쟁을 주요 테마로 하는 곳으로 역사와 생태, 마을까지 연결되어 있다. 14km를 자전거로 이동할 수 있으며 덕고개마을을 시작으로 두루미가 많이 모이는 일제 강점기때 만들어진 학저수지, 천년 불교고찰 도피안사, 1945년 광복부터 1950년 한국전쟁까지 북한 땅임을 증명하는 북한 노동당사, 한국전쟁 이후 북한과의 철길이 끊어지 남한의 마지막 철도역인 백마고지역 등을 체험할 수 있어 한국의 아픈 근대사를 확인할 수 있다.

다음으로, 한탄강의 주상절리를 울창한 산림과 극적으로 체험할 수 있는 포천의 한탄강벼룻길이 있다(**그림 D-13의 B**). 이 트레일은 지질명소인 지장산 응화암, 화적연을 관찰한 후 교동장독대마을에서 식사와 현무암쿠키 및 오디스무디 만들기 체험을 진행한다. 그 후 멧우리협곡을 지나며 주상절리를 체험하고 투명유리 소재의 아찔한 한탄강하늘다리를 건너 비둘기낭폭포에 도달하고 마지막으로 지질센터에서 종합적인 지질정보를 확인할 수 있다. 마지막으로, 한탄강의 고대역사와 생태를 체험할 수 있는 연천의 한탄강트레킹코스가 있다(**그림 D-13의 C**). 이 트레일은 지질명소인 좌상바위, 아우라지베계용암, 재인폭포가 포함된 코스이며 신답리 고분에

서 고대역사의 흔적을 찾아볼 수 있으며 한탄강의 경관을 체험할 수 있는 캠핑장에서 휴식을 취할 수 있다.

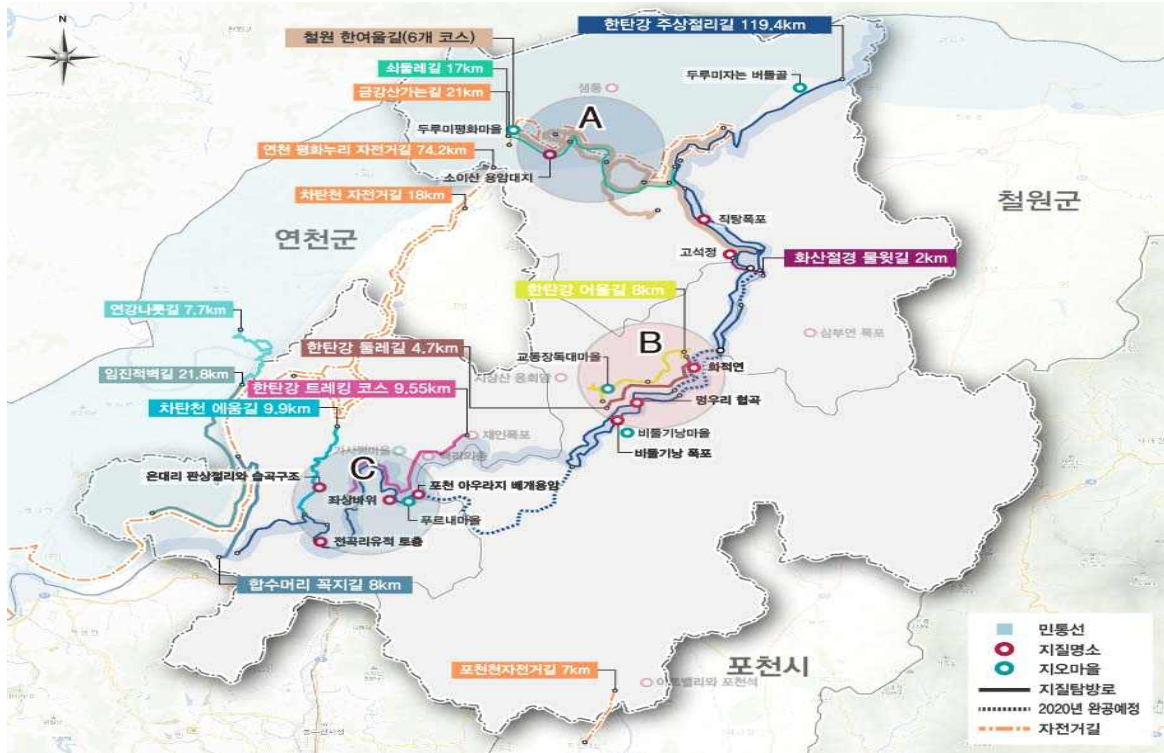


그림 D-13. 한탄강지질공원 지질트레일 현황

D-5. 주민참여

D-5-1. 지역공동체 활동

◆ **지역공동체 활동확산을 위한 지역공동체와의 MOU 체결:** 한탄강지질공원은 지역공동체들의 지질공원 관련 활동을 독려하기 위해 지역 내·외부의 다양한 단체와 지속적으로 MOU(00개)를 체결하고 있다. 먼저, 다양한 학교들과의 MOU를 통해 지역학생들이 지질명소 탐방, 지질유산 체험프로그램 등의 지질교육 프로그램에 참여하고 있다. 정부기관(한국관광공사, 경기관광공사, 국립공원관리공단 등)과의 MOU를 통해서도 해설사 양성 교육지원, 교육 및 프로그램 운영 매뉴얼개발, 관광활성화를 위한 컨설팅 등의 전문적인 협력을 진행 중이다. 또한, 숙박 및 음식 관련 지역공동체(대한숙박업중앙회, 한국외식업중앙회 등)와의 MOU를 통해 지질명소 주변 관광인프라 및 서비스 개선을 위한 결속력 있는 협력체계를 구축하였다(자체평가표 I. 13-3.4: MOU 체결현황 참조). 지자체 간 MOU 및 마을 간 협력도 지역주민을 중심으로 이루어지고 있다. 특히, 비둘기낭의 매점 및 기념품샵을 운영하는 지역공동체는 판매수익의 일부를 한탄강지질공원 보전 및 관리를 위해 사용하고 환경개선활동을 자발적으로 진행하고 있다. 한탄강지질공원은 이와 같은 지역주민들의 참여와 더불어 더 다양한 대중들이 참여할 수 있도록 단계적으로 어린이, 초·중고생 대상으로 지질교육을 실시하고 환경정비 등의 활동을 지속적으로 이루어질 수 있도록 프로그램을 계획하고 있다.

◆ **지역경제의 체계적인 활성화를 위한 지오파트너 선정:** 한탄강지질공원은 방문객들에게 양질의 시설 및 서비스를 제공하여 지질공원의 브랜드가치를 높이기 위해 지오파트너를 지속적으로 선정해오고 있다. 지오파트너는 지오마을, 지오레스토랑, 지오하우스, 지오푸드, 지오크래프트, 지오투어의 6개로 구분되어 지며 지역주민 참여율, 지질명소와의 인접성, 서비스품질 등의 기준을 통해 현재 총 32곳이 선정되어 있다. 특히, 지오마을인 비둘기낭마을은 마을주민들이 협동조합을 만들어 기념품과 지오푸드를 개발 및 판매하고, 지질해설사 양성을 위해 교육하는 등 주민일자리 및 소득을 창출하고 있다. 발생한 수익금은 비둘기낭폭포 운영관리 및 환경정비 등에 사용되고 있다(RM-16 참조). 지오레스토랑인 고석정 내의 어울림카페는 'DMZ 평화생태어울림협동조합'에서 운영하는 카페로 지질명소에 대한 안내 및 교육 자료가 마련되어 있고, 지역주민을 고용하여 일자리창출과 함께 수익금은 '평화통일운동본부'에 기부되어 한반도의 평화와 통일을 염원하는 활동에 쓰여 진다. 또한, 지오투어인 래프팅연합회는 한탄강의 협곡 등의 지질명소를 지나가는 래프팅 코스를 개발하고 래프팅 가이드는 지질교육을 이수하여 관광객들에게 레포츠의 재미와 지질공원의 설명을 동시에 제공하여 지질공원 홍보활동을 하고 있다.

표 D-3. 한탄강지질공원 GEO 파트너 구축현황

구분	업체명	선정 기준
지오마을 (6개소)	- 두루미평화마을, 두루미자는버들골 마을, 푸르내마을, 가사평마을, 비둘기낭마을, 교동장독대마을	- 지역주민 의지, 행사참여율 - 지질명소 인접성
지오레스토랑 (10개소)	- 직탕가든, 갈마에 대드빙, 한탄강담가든, 산머루가든, 불탄소가든, Love in DMZ다문화카페, 아우라지매운탕, 동원가든, 벚골식당, 샘물매운탕	- 지역특산물 사용업체 - 지역주민 운영 - 서비스품질
지오하우스 (3개소)	- 조선왕가, 허브빌리지, 벚골펜션	- 지역주민운영 - 지질명소 인접성 - 서비스 품질
지오푸드 (4개소)	- 철원샘통물고추냉이 영농조합법인, (주)모락모락, 블루베리로이(주먹도끼빵), (주)승화푸드	- 지질자원 활용여부 - 위생상태 양호
지오크래프트 (3개소)	- 철원한탄강 래프팅연합회, 햇살고운 락도요 즐거운 발견카페공방, 너른나무공방	- 지질자원활용여부 - 지역주민 운영
지오투어 (5개소)	- (주)DMZ관광, (주)현대아산, DMZ평화생태어울림협동조합, 농촌관광CB센터, 구석구석여행사	- 지질명소 포함 관광상품 - 공정 및 책임관광

D-5-2. 지역공동체 참여 의향

◆ **세계지질공원 신청 및 활동에 적극적 지지 표명:** 한탄강지질공원 내의 지역주민을 대상으로 한탄강 세계지질공원 신청 및 활동에 대한 의향을 설문하였다. 2018년 06월 19일~20일 동안 총 95명의 주민들을 대상으로 설문조사를 실시한 결과 74.7%(71명)가 한탄강 권역이 유네스코 세계지질공원 신청을 추진하고 있다는 것을 인지하고 있었고, 주민의 대부분은 세계지질공원 신청에 대해 찬성(88.4%)한다고 응답하였으며, 세계지질공원 신청 추진을 위해 동참하겠다(84.2%)라고 응답하였다. 이러한 지역주민들의 적극적인 지지는 국가지질공원을 준비하는 과정에서부터 현재까지 꾸준히 지질공원에 대한 이해를 지역주민들과 공유했으며 세계지질공원 신청에 대한 설명회 등의 활동에 따른 높은 이해도에서 나온 것으로 보인다(RM-17 참조).

D-5-3. 지역주민 참여 행사

◆ **다양한 축제 및 이벤트 진행으로 한탄강지질공원 인지도 전국적 확산:** 한탄강지질공원에서는 지질명소와 연계된 ‘한탄강 GEO 페스티벌, 한탄강 얼음트레킹, 구석기겨울여행, 구석기 축제, DMZ 평화자전거대회, DMZ 국제 평화마라톤대회’ 등이 개최되고 있다. 또한, ‘만년에 만년을 더해 온 차탄천 이야기’, 공공미술프로젝트 ‘마주선 벽’ 등 지질명소의 인식확대와 가치공유를 위한 특별 전시 및 공연프로그램들이 지속적으로 계획되고 개최되고 있다. 이 같은 다양한 축제와 이벤트들로 인해 연간 약 60만 명의 관광객들이 방문하고 있으며, 지역의 관광활성화에 따른 경제효과와 한탄강 권역 지질명소의 인지도가 전국적으로 확산되는 홍보효과도 내고 있다(RM-8 참조). 또한 지역주민들이 주도하는 ‘철원 DMZ마켓, 연천 농·특산물 큰 장터’ 등의 이벤트는 현무암 대지에서 재배된 청정농산물을 판매하는 행사로 지오푸드를 포함한 지역의 농·특산물 판매가 활발히 이루어지고 있다.

D-6. 대중 및 이해관계자의 인식증진

D-6-1. 대내 활동

1) 주민설명회 및 이벤트 개최

◆ **다양한 대중 및 이해관계자를 대상으로 설명회 및 이벤트 개최:** 한탄강지질공원에 속한 지자체에서는 대중 및 이해관계자를 대상으로 다양한 정책을 펼치고 있어 한탄강지질공원의 인식을 증진시키고 있다. 구체적으로 한탄강지질공원은 지질공원에 대한 인식증진을 위해 다양한 대중 및 이해관계자를 대상으로 설명회 및 이벤트를 진행하고 있다(자체평가표 I. 1.3-3.3: 주민설명회 참조). 먼저 지역주민을 대상으로는 2012년부터 현재까지 한탄강지질공원의 지질학적 가치에 대한 인식제고, 지질명소의 보전 및 관리방안, 지역경제 활성화 방안 등을 주제로 한 설명회, 공청회를 10여 차례 진행하고 있다(자체평가표 8). 또한, 행정지원을 담당하고 있는 공무원의 인식제고를 위해 한탄강지질공원 내 공무원을 대상으로 세미나를 지속적으로 개최하고 있으며, 각종 사업에 대한 실무자간 의견 교환 등을 통해 소통강화와 업무의 효율성을 높이기 위해 한탄강지질공원 활성화 네트워크 협의회를 구성하였다. 일반대중에 대한 지질공원의 인식제고 확대를 위해 여행사관계자와 SNS 파워블로거를 대상으로 한탄강지질공원 모니터링 투어를 진행하여 파급력이 높은 홍보행사를 진행하였다.



그림 D-14. (a) 주민설명회(2018.06.19.). (b) 공무원 대상 협의회 구성(2018.04.18.). (c) 여행사관계자·SNS 파워블로거 대상 한탄강지질공원 모니터링 투어(2016.10.29.~30).

2) 주민협의체 활동 지원

◆ **한탄강지질공원 지역주민 협의체 활동 지원:** 한탄강지질공원 내에는 자발적으로 형성된 다양한 협의체가 구성되어 있다. 한탄강지질공원은 이러한 협의체의 활동을 적극적으로 지원하여 개인의 활동보다 파급력이 큰 조직적 실행력을 높이고자 한다. 먼저 협의체 중심의 한탄강지질공원에 대한 인식개선으로 인해 지질공원에 대한 자긍심이 나타났으며, 이는 협의체 중심으로 지질공원의 보전 및 관리의 실천적 활동을 이끌어 냈다. 특히, 환경단체 협의체는 일반 주민들과 함께 한탄강 유역의 쓰레기제거 및 지질명소의 훼손방지 등의 활동을 정기적으로 실시하고 있다. 또한, 한탄강지질공원 지오파트너로 지정된 마을, 레스토랑, 하우스 등의 대내외 홍보를 위해 통합 BI 및 캐릭터를 개발하였고, 온/오프라인 홍보, mf 예약시스템 등을 지원하고 있다. 향후 단계적으로 서비스교육, 컨설팅, 인프라시설 지원 등의 체계적인 계획도 수립하고 있다.

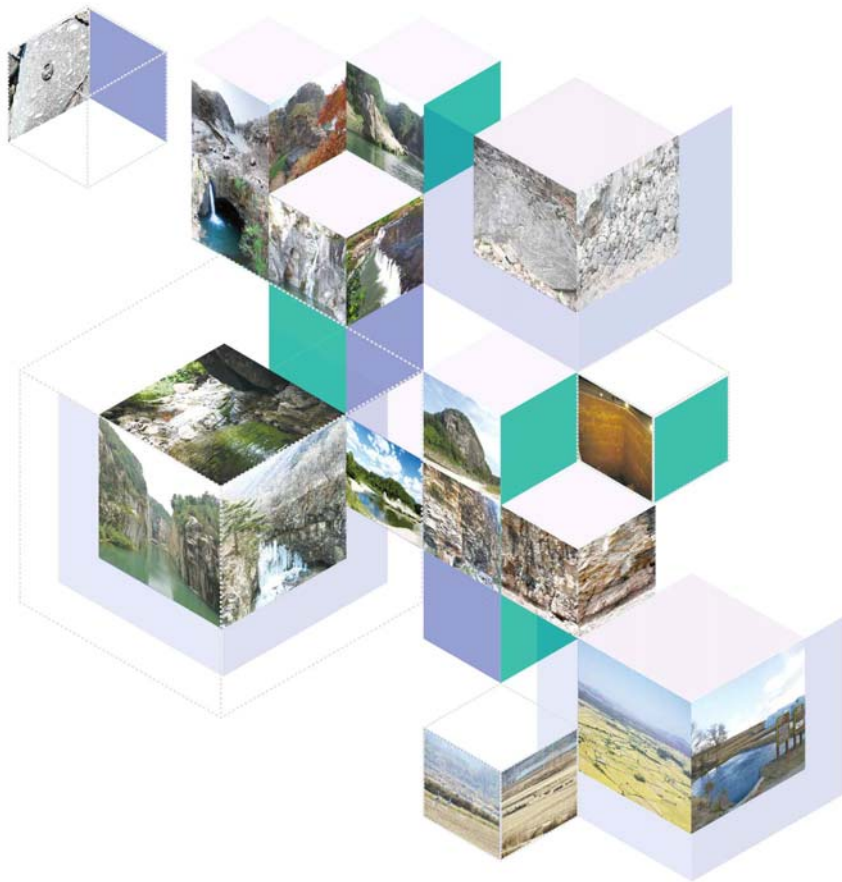
D-6-2. 대외 활동

◆ **해외 지질공원과의 교류추진으로 세계적 위상 및 홍보효과 제고:** 한탄강지질공원은 2018년 2월 한탄강 유네스코 세계지질공원 인증 추진을 위해 국제교류 협력 사업으로 발전할 수 있는 계기를 마련하고자 일본 기리시마 지질공원 학술 포럼에 초청되어 참가 했다. 포럼에 참가하여 일본 규슈지역 지질공원과 교류협력 사업을 협의하고 세계지질공원 추진과정 및 방문자 센터 등 지질공원 시설을 벤치마킹 했다. 또한 한탄강 국가지질공원 홍보 및 유네스코 세계지질공원 인증 협력을 요청하는 등 일본과의 협약을 체결하기 위해 준비하고 있다. 국내에서도 청송세계지질공원의 청송포럼에 참여하여 지역 소도시가 자연과의 어울림을 통해 도시 인구 유입, 지속가능한 관광모델 개발 등 인간과 자연, 지역이 함께 상생할 수 있는 지혜와 방법을 논의하였으며, 5개국 500여명의 전문가들이 모여 각 나라별 지오투어리즘에 대한 주제 강연 및 토론을 통해 한탄강지질공원의 지오투어리즘에 대한 발전방안을 모색하였다.

◆ **해외 전문가 초청, 한탄강지질공원의 지속적인 발전 노력:** 한탄강 지질공원의 지속적인 발전을 위하여 국가지질공원으로 선정된 2016년부터 여섯 차례 국제전문가들을 초청하여 지질사이트 현장답사 및 학술 세미나를 진행하여 한탄강 지역의 지질학적 가치 및 세계지질공원으로서의 전망과 관리방안에 대한 자문을 받고, 토론회를 개최하여 한탄강 지질공원의 발전방향에 대해서 고민하고 토론하는 자리를 가졌다. 향후에도 지질공원에 대한 다양한 주제로 국제세미나 및 자문회의를 개최하여 지질공원 간 정보교류 및 네트워크에 힘쓸 것이다.

여 백

E 세계지질공원 참여 관심 및 논거



E. 세계지질공원 참여 관심 및 논거

유네스코 지질공원(UNESCO Global Geoparks) 프로그램의 목표는 국제적 가치를 가진 지질 유산을 보전하고, 이에 대한 지질관광을 통해 지속유지가 가능한 지역경제 활성화를 이룩하는 것이므로, 한탄강지질공원은 전 세계 다른 신청지역보다 매우 뛰어난 지질공원의 가치를 가진다.

1950년대 발생한 한국전쟁은 한반도를 초토화시켰고 최근까지 남한과 북한의 긴장감을 고조시켜왔다. 한국전쟁 결과, 이곳은 전 세계 유일한 분단국가가 되었으며 남한과 북한 사이에는 비무장지대(Demilitarized Zone, DMZ)가 생겼다. 그동안 비무장지대 부근에 위치하는 한탄강지질공원 지역의 지역경제는 위축되어 왔으며, 그 결과 전후 경제발전이 활발히 이루어진 남한의 다른 지역에 비해 상대적으로 낮은 경제수준을 보인다. 비무장지대 부근의 넓은 지역은 아직도 민간인의 출입이 통제되고 있으며, 이 지역의 관광프로그램은 안보관광 이외의 다른 활용방안은 찾아보기 힘들었다. 또한, 고립된 지리적 위치는 학술활동의 저해로 이어지면서, 이 지역의 지질과 지질유산 가치는 일반인에게 거의 알려져 있지 않았다. 그러나 한탄강을 따라 나타나는 수십 킬로미터 이상의 화산지형은 지질학자들의 관심을 불러일으키기 충분했기 때문에, 일부 지질학자들에 의해 이 지역의 지질유산 가치는 조금씩 발굴되어왔다. 최근 한탄강 지역에 대한 지질유산 가치가 점점 알려지기 시작하면서, 이곳은 2015년 12월 31일에 국가지질공원으로 인증되었다. 국가지질공원으로의 인증 후 이 지역에 대한 관광객이 증가하기 시작했으며, 학자들도 다양한 연구를 통해 이 지역의 뛰어난 지질유산적 가치를 발굴하기 시작하였다. 지난 몇 년 동안에 수행된 다양한 연구결과에 따르면 한탄강지질공원의 가치는 무한하며, 전 세계 최고의 지질공원으로 발전할 가능성이 매우 높은 세계지질공원 신청지역으로 간주된다.

한탄강지질공원이 가지는 국제적인 지질학적 가치는 다음과 같이 요약된다.

- ▶ 한탄강지질공원은 신생대 제4기의 후기동안에 판 내부의 화산활동, 즉 균열대의 열하분출에 의해 생성되었다. 이러한 화산분출로 형성된 현무암질 용암이 고수로를 따라 110km 이상 흘러내리면서 한탄강현무암이 형성되었다. 그 후 아시아 몬순기후의 영향으로 다시 수로가 발달하면서 한탄강이 형성되고, 한탄강은 지속적으로 한탄강현무암을 침식하여 독특한 화산지형을 형성하는 데 중요한 역할을 하였다. 이러한 지질학적 증거는 한탄강을 따라 나타나는 여러 지질명소에서 잘 나타나고 있으며 특히 아우라지 베개용암 지질명소와 백의리층 지질명소는 고한탄강을 따라 수중으로 용암이 흐른 확실한 지질학적 증거를 보여준다.
- ▶ 특히 화산지형은 하천지형과 함께 매우 특이한 지형을 보여준다. 현무암으로 구성된 지역에서는 현무암의 주상절리가 수직의 가까운 절벽을 이루지만, 화강암과 변성암으로 구성된 지역은 전형적인 V자 계곡을 보인다. 지역에 따라 관찰되는 화강암과 현무암의 뚜렷한 차별침식지형도 이 지역의 중요한 지질학적 요소이다.
- ▶ 지질공원 지역에 나타나는 화산지형을 세계자연유산과 세계지질공원에 나타나는 모든 화산지형과 비교한 결과, 한탄강지질공원은 전 세계에서 유일하게 나타나는

화산지형으로서 그 희소성이 매우 높게 평가되어 국제적인 지질학적 가치가 매우 뛰어난 지역이다.

- ▶ 한탄강지질공원에는 선캄브리아시대 변성암류, 고생대의 변성퇴적암류, 중생대의 화강암, 응회암, 화산암, 퇴적암 그리고 신생대 제4기의 화산암, 하안단구층, 충적층 등이 분포하여 지질다양성이 매우 높은 지역이다.

한탄강지질공원에는 독특한 화산지형의 특징과 높은 지질다양성을 토대로 지질관광의 활성화를 기대할 수 있지만, 이 지역의 가치는 또 다른 잠재적 가치가 있다. 이 지역은 지질학적인 특징 이외에도 매우 다양하고 풍부한 다른 분야의 관광자원이 분포하며, 이는 아주 훌륭한 지질관광 프로그램으로 연결될 수 있다. 철원평야 부근에는 독수리와 두루미와 같은 철새가 몽골과 시베리아로부터 날아와서 가을부터 봄까지 아름다운 용암대지인 철원평야에 서식하고 있으며, 한탄강을 따라 구석기시대의 유물이 아주 많이 산출된다. 한탄강지질공원은 문화적으로도 인간의 활동과 오랫동안 밀접한 관계를 보여왔다. 구석기시대부터 이곳에서 인간활동의 시작되어 역사시대의 유적과 유물, 한국 근대사의 비극인 한국전쟁에 이르기까지 다양한 이야기를 전하고 있다. 특히 연천지역에서 출토된 구석기 유물은 아슐리안 시기를 나타낸다고 하여 고고학적인 가치도 매우 높다고 알려져 있다. 철원평야 지역은 1,112년 전에 태봉국이라는 나라의 수도로서 그 수도의 부서진 윤곽은 아직도 비무장지대 내에 남아있으며, 태봉국 이후에도 이 지역의 평탄한 지리적 조건 때문에 발달한 편리한 교통은 지난 수백 년 동안 다양한 역사적 활동의 토대가 되었다. 따라서 이 지역에는 매우 다양한 역사기록과 문화재가 분포한다. 또한, 이 지역은 한국전쟁의 마지막 격전지로서 전쟁에 관련된 다양한 일화가 아직도 전해 내려오고 있다. 이러한 다양한 비지질학적인 요소는 이 지역의 지질관광을 강하게 할 수 있는 요소이다.

이러한 다양한 비지질학적 요소는 한탄강지질공원 내에 분포하는 지질명소에서도 관찰된다. 이미 유네스코에 인증된 다른 세계지질공원들과 비교해도, 이 지역의 지질명소는 다양한 비지질학적 요소와 매우 뛰어난 연관성을 보여준다. 소이산 지질명소에서 관찰되는 넓은 용암대지로 이루어진 철원평야와 여러 봉우리들은 모두 한국전쟁 당시의 다양한 사연을 전해주고 있다. 용암대지 위에 있는 샘통 지질명소는 용출수로 이 지역이 겨울에 섭씨 -25도까지 내려가도 얼지 않는 작은 연못의 형태를 이룬다. 이곳의 물은 지속적으로 공급되는 지하수의 영향으로 연중 13~14°C를 유지하기 때문에 추운 겨울에도 결코 얼지 않으며, 이는 몽골과 시베리아에서 철새가 오게 된 결정적인 역할을 하였다. 이는 지질학적인 현상이 생태계에 얼마나 중요한 역할을 하는지를 보여주는 아주 뛰어난 사례라고 할 수 있다. 화적연 지질명소와 삼부연폭포 지질명소는 조선시대 겸재 정선이라는 유명한 화가가 이 지역의 뛰어난 경관을 화폭에 담은 것으로 유명하다. 지장산 응회암 지질명소에는 과거 고려시대에 축조된 성이 있다. 고석정은 조선시대에 홍길동의 전설이 내려오는 곳이다. 전곡리토층 지질명소는 앞에서 언급한 아슐리안시대의 구석기 유물이 출토되는 곳이다. 이 지역의 퇴적물은 풍성퇴적물과 하성퇴적물로 이루어져 있으며, 이 층의 노두는 빙하기에 형성된 것으로 생각되는 토양층 3매를 관찰할 수 있는 지질학적으로 매우 중요한 장소이기도 하다.

그동안 낙후된 지역경제를 발전시키기 위해 세 기초지방자치단체(철원군, 포천시, 연천군)는 많은 노력을 해왔다. 이들 행정조직 내에는 지질공원을 활성화하기 위한 특별팀이 조직되어 있고 지질공원을 위한 다양한 활동을 활발히 하고 있다. 또한, 지질공원 활성화를 위해 중앙정

부로부터 예산을 지원받아 다양한 관광 및 교육시설을 건설해 왔으며, 그 결과 각 기초지방자치단체에는 수많은 정보센터 외에도 규모가 매우 큰 방문객센터가 지역마다 위치한다. 이 방문객센터를 중심으로 다양한 지질공원의 활동이 이루어지고 있다. 또한 기초지방자치단체들이 이 지역이 국가지질공원으로 인증된 2015년 이전부터 주민들에게 지질공원에 대한 많은 지식을 전달하여, 주민들은 지질공원에 대한 소유감이 높으며, 다양한 이해당사자와 파트너십을 체결하여 지질공원의 활동을 활성화하고 있다. 또한 지역주민들은 한탄강지질공원 통합위원회의 임원으로 참여하여 지질공원 내의 다양한 주요 정책을 결정할 수 있으며, 주기적인 주민위원회를 열어 지질공원에 필요한 다양한 요구를 지질공원사무국에 전달하고 있다. 따라서 한탄강지질공원은 유네스코 지질공원에서 추구하는 네트워킹이 매우 모범적으로 이루어지고 있는 지질공원이다.

한탄강지질공원 지역은 191Tek. 53년 한국전쟁이 끝난 이후 전 세계에서 가장 외교안보적으로 불안한 지역으로 간주 되어 왔다. 그 결과 이 지역이 가지는 뛰어난 경관과 지질 및 지형학적 가치에도 불구하고 그동안 이 지역을 찾는 관광객은 매우 제한적일 수밖에 없었다. 북한과의 경계가 가까워서 남한의 산업발전 혜택을 받을 수 있는 대규모의 공장이 설립될 수 없었으며, 주민들이 생계를 유지할 수 있는 수단은 농업활동이 유일하였다. 그 결과 이 지역은 경제적으로 남한의 다른 지역에 비해 발전이 더디게 이루어져 왔다. 이 지역의 주민들에게는 뛰어난 지질관광 자원을 활용한 관광활성화가 유일한 희망이다. 이는 이 지역이 유네스코 세계지질공원이라는 브랜드를 반드시 얻어야 하는 당위성을 제공하고 있다.

최근 남한과 북한과의 관계가 개선되면서 다양한 분야의 남북협력이 기대되고 있다. 한탄강지질공원 내 화산지형을 이루고 있는 화산암의 기원지는 북한의 평강지역이다. 이 지역은 북방한계선으로부터 지리적으로 매우 가까우며 철원지역의 평화전망대에서 보이는 지역이다. 향후 남북관계가 개선되고, 용암의 기원지인 오리산과 680미터 고지에 대한 지질조사를 수행할 수 있고, 그 지역주민들에 지질공원의 개념을 심어줄 수 있다면, 남한과 북한의 경계를 포함하는 국경초월 지질유산으로의 지정도 가능할 것으로 기대할 수 있다. 이는 유네스코 지질공원이 세계평화에 큰 역할을 할 수 있다는 것을 보여줄 수 있는 사례를 한탄강지질공원이 제공할 수 있다는 것을 의미한다.

참고문헌

Cho M, Kwon ST, Ree JH, Nakamura E (1995) High-pressure amphibolite of the Imjingang belt in the Yeoncheon-Cheongok area. *Jour. of Petrol. Soc. Korea* 4:1-19

Choi HO, Choi SH, Yu Y (2014) Isotope geochemistry of Jeongok basalts, northernmost South Korea: implications for the enriched mantle end-member component. *Jour. of Asian Earth Sciences* 91:56-68

Choi MC (1982) Report of the third excavation in Cheon-kok Palaeolithic site. *Jour. of Liberal Art, Kon-Kuk University* 14:207-238

Choi SJ, Chwae U, Lee HK, Song Y, Kang IM (2012) Review on the Chugaryeong fault. *Economic and Environmental Geology* 45:441-446

Chough SK, Sohn YK (2010) Tectonic and sedimentary evolution of a Cretaceous continental arc-backarc system in the Korean peninsula: New view. *Earth-Science Reviews* 101:225-249

Hirose K, Kushiro I (1993) Partial Melting of Dry Peridotites at High Pressures: Determination of Compositions of Melts Segregated from Peridotite Using Aggregates of Diamond. *Earth and Planetary Science Letters* 114:477-489.

Hwang JH, Kim YH (2007) Geological report of the Jipori sheet(1:50,000). KIGAM, Daejeon

Hyun S, Suh YJ, Shin KH, Nam SI, Chang SW, Bae K (2015) Paleovegetation and paleoclimate changes based on terrestrial n-alkanes and their carbon isotopes in sediment from the Jeongok-ri Paleolithic Site, Korea. *Quaternary International*. 384: 4-12

Irvine TN, Baragar WRA (1971) A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Can. J. Earth Sci.* 8:523-548

Jeong GY, Choi JH, Lim HS, Seong C, Yi SB (2013) Deposition and weathering of Asian dust in Paleolithic sites, Korea, *Quaternary Sci. Rev.* 78:283-300

Kee WS, Cho DL, Kim BC, Jin KM (2005) Geological report of the Pocheon sheet(1:50,000). KIGAM, Daejeon

- Kil Y (2006) Characteristics of subcontinental lithospheric mantle beneath Baegryeong Island, Korea: Spinel peridotite xenoliths. *Island Arc* 15:269-282
- Kim KH, Kim OJ, Min KD, Lee YS (1984) Structural, paleomagnetic and petrological studies of the Chugaryeong rift valley. *Economic and Environmental Geology* 17:215-230
- Kim KK, Jwa YJ, Hong SS, Lee KW (2015) A Comparative Study on the Whole Rock Magnetic Susceptibility and SHRIMP Zircon U-Pb Geochronology of the Domestic Dimension Stone and Chinese similar Dimension Stone. *Jour. of Petrol. Soc. Korea* 24:273-289
- Koto B (1903) An orographic sketch of Korea. *Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo* 19 article 1
- Kwon ST, Lan CY, Lee T (1999) Rb-Sr and Sm-Nd isotopic study of the Seoul granitic batholith in middle Korea. *Geosciences jour.* 3:107-114
- Lebas MJ, LeMaitre RW, Streckeisen A, Zanettin B (1986) A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram. *Jour. of Petrol.* 27:745-750
- Lee BJ, Ko HJ, Kee WS, Kim BC, Lee SR, Lee SR (2005) 1:1,000,000 scale digital geologic map of Korean Peninsula. KIGAM report NP 2005-007-2008(3)
- Lee K, Lee YM (1991) A gravity study of the Chugaryeong rift valley (I). *Jour. Geol. Soc. Korea* 27:309-318
- Lee MB, Lee KL, Kim NS (2004) Drainage Derangement and Revision by the Formation of Cheolwon-Pyeonggang Lava Plateau in Chugaryeong Rift Valley, Central Korea. *Jour. of the Korean Geographical Society*, 39:833-844
- Lee MB, Lee KL, Kim NS (2007) The Origin of Paleo-Lacustrine Deposits at Yeoncheon in Chugaryeong Rift Valley, Central Korea. *Jour. of the Korean Geographical Society*, 42:15-26.
- Lee YS, Min KD, Hwang JH (2001) The Geodynamic Evolution of the Chugaryeong Fault Valley in a View Point of Paleomagnetism. *Economic and Environmental Geology* 34:555-571
- Park KH, Park JB, Cheong CS, Oh CH (2005) Sr, Nd and Pb isotopic systematics of the Cenozoic basalts of the Korean peninsula and their implications for the Permo-Triassic continental collision boundary. *Gondwana Research* 8:529-538
- Pearce JA, Norry MI (1979) Petrogenetic implications of Ti, Zr, Y, and Nb variations in volcanic rocks, *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 69:33-47
- Ree J-H, Cho M, Kwon S-T, Nakamura E (1996) Possible eastward extension of Chinese collision belt in South Korea: The Imjingang belt. *Geology* 24:1071-1074
- Saunders AD, Norry MJ, Tarney J (1988) Origin of MORB and chemically depleted mantle reservoirs: trace element constraints. *Jour. of Petrol, Special Lithosphere Issue*, 415-445
- Tatsumi Y, Shukuno H, Yoshikawa M, Chang Q, Sato K, Lee MW (2005) The petrology and geochemistry of volcanic rocks on Jeju Island: plume magmatism along the Asian continental margin. *Jour. of Petrol.* 46:523-553
- Walker D, Shibata T, Delong SE (1979) Abyssal tholeiites from the Oceanographer Fracture Zone: II, phase equilibria and mixing. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 70:111-125
- Weaver BL (1991) The origin of ocean island basalt endmember compositions: trace element and isotopic constraints. *Earth and Planetary Science Letters*, 104:381-397
- Wee SM (1999) Geochemistry and petrogenesis of Jeungok basalts in mid-Korean peninsula. *J. Min. Petro. Econ. Geol.* 94:222-240
- Weyer S, Munker S, Mezger K (2003) Nb/Ta, Zr/Hf and REE in the depleted mantle: implications for the differentiation history of the crust-mantle system. *Earth and Planetary Science Letters*, 205:309-324
- Wimbledon, W.A.P., et al. (2000) Geosites - An IUGS Initiative: Science supported by conservation, In: Wimbledon and Gallego (eds.) *Geological Heritage: Its conservation and management*, 69-94.
- Won CK, Kim YK, Lee MW (1990) The study on the geochemistry of Choogaryong alkali basalt. *Jour. Geol. Soc. Korea* 26:70-81
- Won CK, Lee MW, Jin MS, Choi MJ, Jeong BH (2015) *Geological Survey in the Hantangang River*. Jisungsa, Seoul
- Tourism Knowledge Information System(2018). Visitor statistics at major tourist spots