

고창군과 부안군 일대의 지질유산과 지질명소

조규성¹ · 김정빈² · 조성욱³ · 양우현¹ · 정덕호¹ · 권창우⁴ · 박경진⁵ · 홍덕표^{1,*}

¹전북대학교 과학교육학부 · 과학교육연구소 · 융합과학연구소

²순천대학교 물리교육과

³전북대학교 지리교육과

⁴한국지질자원연구원 국토지질연구본부

⁵KAIST 과학영재교육연구원

요 약

본 연구는 고창군과 부안군 일대의 지질유산과 지질명소를 보고하고 국가지질공원의 가능성을 제언하고자 한다. 조사 결과 부안지역의 대항리 화강편마암, 적벽강과 채석강의 백악기 퇴적암, 솔섬, 모항, 위도의 백악기 화산암류 등 6곳과 고창지역에서 하전곶별, 소요산, 선운산, 병바위의 백악기 화산암류, 운곡습지와 고인돌군, 명사십리해빈과 구시포 편마암과 화강암 등 6곳, 총 12곳의 지질명소를 제안하였다. 이상의 지질명소는 해안가를 따라 분포하고 있어 경관적 가치와 지질학적 가치가 뛰어나며, 학술적 가치가 높은 갯벌과 서해안의 직선형 해안가를 따라 조간대와 해안사구가 발달하는 특징 등은 다른 국가지질공원과 구별되는 양상을 보여주고 있어, 국가지질공원으로서 충분한 가능성이 있다고 판단된다.

주요어: 고창군, 부안군, 지질유산, 지질명소, 국가지질공원

Kyu-Seong Cho, Cheong-Bin Kim, Sung Wook Cho, Woo-Hun Ryang, Duk Ho Chung, Chang Woo Kwon, Kyeong-Jin Park and Deok-Pyo Hong, 2016, Geoheritages and geosites of the Gochang-gun and the Buan-gun areas, Korea. Journal of the Geological Society of Korea. v. 52, no. 5, p. 691-707

ABSTRACT: This study reports geoheritages and geosites in the Gochang and Buan districts and suggests the possibility to be as the national geopark of Korea. We suggest twelve geosites of the districts, granite gneiss of Daehangri area, Cretaceous sedimentary rocks of Jeokbyeokgang and Chaeseokgang areas, Cretaceous volcanic rocks of Solseom, Mohang, Wido, Soyosan, Seonunsan and Byeongbawi areas, Hajeon mud flat, Ungok wetland and Dolmen site, and Myeongsasipri beach and Gusipo area. These geosites, occurring along the coastal line with a beautiful scenery and academic/geological value, have distinct characteristics comparing to the former national geoparks and suggest a potential possibility as a national geopark of Korea.

Key words: Gochang-gun, Buan-gun, geoheritage, geosite, national geopark of Korea

(Kyu-Seong Cho, Woo-Hun Ryang, Duk Ho Chung and Deok-Pyo Hong, Division of Science Education & Institution of Science Education & Institution of Fusion Science, Chonbuk National University, Jeonbuk 54896, Republic of Korea; Cheong-Bin Kim, Department of Physics Education, Suncheon National University, Jeonnam 57922, Republic of Korea; Sung Wook Cho, Department of Geography Education, Chonbuk National University, Jeonbuk 54896, Republic of Korea; Chang Woo Kwon, Korea Institute of Geosciences and Mineral Resources, Daejeon 34132, Republic of Korea; Kyeong-Jin Park, KAIST Global Institute For Talented Education, Daejeon 34051, Republic of Korea)

1. 서 언

자연사적 가치를 보이는 지질, 지형, 생태 등의 자연현상과 기록들 중에서 발달 규모와 특이성, 희귀

성에서 보존 가치가 있으며 과학적인 연구와 교육, 미적 가치, 문화 발전 등에서 인류에게 중요한 가치를 지닌 지질학적 기록들을 지질문화재 또는 지질유산(geoheritage)이라고 정의하고 있다(Dixon, 1996;

* Corresponding author: +82-63-270-2801, E-mail: dphong@jbnu.ac.kr

Kang *et al.*, 2014). 이러한 지질학적 기록물은 한번 파괴되면 회복이 불가능하여 인류 공동의 자산으로 보호받아야 하기 때문에 지질유산의 개념과 지질보전(Geoconservation)의 개념이 함께 나왔다(Sohn *et al.*, 2009).

지질유산을 법적으로 보전하려면 문화재보호법에서 국가지정문화재와 시도지정문화재로 지정하는 보존방법이 있으며 자연공원법에서 지질공원(geopark)으로 인증을 받는 방법이 있다(Lee, 2014). 또한 국립도립공원으로 지정 받는 방법도 있지만 용도지역별 행위허가 기준을 제시하고 있다. 그에 반해 지질공원은 재산권 규제가 없을 뿐만 아니라 지질유산의 보존과 함께 지질유산을 교육과 관광산업에 활용하여 지역주민의 소득향상과 지역의 경제발전을 주된 목적으로 하고 있다(Lee, 2009; Cho *et al.*, 2016). 이러한 이유로 여러 지자체에서 지질공원을 추진하고 있으며 전라북도는 무주-진안권, 고창-부안권의 2곳에서 지역학계와 연계하여 다양한 노력을 추진하고 있다.

부안군에는 해안과 산지를 함께 포함한 변산반도 국립공원이 있으며(Heo, 2007). 경관적 가치와 지질학적 가치가 뛰어난 채석강과 적벽강 등의 해안지형은 중생대 백악기에 형성된 육성 퇴적 분지인 격포 분지와 관련된 지형에 해당된다(Cho *et al.*, 2014). 고창군에는 세계문화유산인 고창 고인돌군이 있으며 고창군 전역이 유네스코 생물권 보전지역이다. 서해와 접하는 해안지대는 개방형 모래 조간대 환경으로 학술적 가치가 높으며 약 8.5 km 길이의 직선형 모래 조간대와 해안사구를 보유한다.

본 연구에서는 지질공원의 지질탐방로(geotrail)로 활용할 수 있는 마실길과 질마재 따라 100리 길 부근에 분포하는 지질명소를 보고하며, 지질공원의 비지질명소로 활용할 수 있는 자원을 조사하였다. 이러한 연구 결과는 향후 고창-부안권 지질공원 인증서 작성과 지질유산 발굴 사업의 기초 자료로서 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구 방법

본 연구는 전라북도 고창군과 부안군 일대에서 지질학적 가치가 있는 암석 및 지질구조를 조사하여 지질명소를 제안하고 국가지질공원 지질명소로서

가능성이 있는지를 알아보기 위한 것이다. 이를 위하여 문헌연구, 웹 정보 및 현장 지질조사를 통해 지질명소를 선정하였다. 지질명소의 자격은 시·공간적으로 특별하거나 전형적이거나 유일한 지질학적 현상이 있는 지역, 지질 시대의 대표성을 보이는 지역, 다른 지역과의 비교 또는 주어진 정보로서의 판단을 통해 그 가치가 입증된 지역 등 크게 네 가지 요소를 근거로 판단하였다(Wimbledon *et al.*, 2000; Woo, 2014; Cho *et al.*, 2015, 2016). 이와 함께 고창군과 부안군의 비지질명소로서 생태 및 역사·문화자산의 목록을 조사하였고 지질공원과 연계할 수 있는 체험장 및 전시관을 제시하였다. 현장 지질조사를 실시할 때, 관찰한 지형 및 지질에 대해 사진 촬영과 주요 특성을 야장에 기록하였으며, GPS를 이용하여 위치를 기록하고 1/50,000 지형도에 위치를 도시하였다.

3. 일반지질

유라시아판 아래로 사각섭입하는 해양판(이자나기판)의 영향으로 인해(Klimetz, 1983; Engebretson *et al.*, 1984; Watson *et al.*, 1987; Kim *et al.*, 1997) 백악기 한반도는 광범위한 좌수향 주향이동 구조운동과 함께 대륙성 화산호 활동(continental arc volcanism)이 활발하게 일어났으며, 그 결과 북동-남서 내지 북북동-남남서 주향방향의 좌수향 주향이동단층대(공주단층계, 광주단층계, 추가령단층계)를 따라 다양한 크기와 모양의 육성퇴적분지(nonmarine sedimentary basin) 그리고 다량의 화강암류와 화산암류를 형성하였다(Kim *et al.*, 2012; Chough, 2013, and references therein). 백악기 화산암류는 주로 북동-남서 주향방향의 좌수향 주향이동 단층대를 따라 그리고 경상분지 중앙에 넓게 분포하고 있으며, 특히 한반도 중서부(부안-고창)에는 수 개의 화산암체가 좌수향 주향이동단층을 따라 타원형 내지 원형의 독립적인 산악지형을 형성하고 있다(그림 1).

부안-고창지역은 지형적인 측면에서 평야지대 및 완만한 구릉지를 이루는 동부 지역과 높은 산지를 이루는 서부 지역으로 구분된다(그림 1). 풍화 및 침식에 취약한 쥐라기 화강암은 동부에 분포하며, 저항력이 강한 백악기 화산암은 서부에 주로 분포하는 양상을 보인다. 이러한 지형적 특성의 공간 변화는

분포 암중에 의해 제어되는 것으로 보인다. 이 지역에서 지형기복의 경향성에 의해 인지되는 가장 대표적인 선형구조는 북동-남서 방향이며, 북북동-남남서 및 북북서-남남동 방향의 선형구조가 2차적으로 우세하게 나타난다(Koh *et al.*, 2013). 고창-부안지역은 크게 하부로부터 고원생대 편마암, 중생대 쥐라기 화강암, 백악기 화산암 그리고 제4기 충적층으로 구성된다(그림 1). 고원생대 편마암은 백악기 부안 화산암의 북쪽, 서쪽 그리고 남동쪽 가장자리 그리고 선운산화산암의 남서부에 분포하며, 화강편마암, 미그마타이트질 편마암, 호상편마암 등으로 구성된다(Koh *et al.*, 2013). 대보화강암에 대비되는 쥐라기 화강암은 백악기 화산암의 서편 해안가 일부 그리고

동부에 광범위하게 분포하며, 화산암의 입자크기, 광물 조성 및 조직 등의 기준으로 하위로부터 흑운모화강암과 반상화강암으로 구성된다(Koh *et al.*, 2013). 흑운모화강암과 반상화강암의 SHRIMP U-Pb 저어콘 연령은 각각 $169.86 \pm 0.92 \sim 170.4 \pm 1.2$ Ma와 $167.2 \pm 2.2 \sim 168.7 \pm 1.2$ Ma 이다(Koh *et al.*, 2013). 최근 고창-부안지역의 지질도작성 결과는 각각의 백악기 화산암체가 다양한 화산암류와 퇴적암으로 이루어져 있으며, 독립적인 분포양상 및 서로 다른 암상 구성을 보이는 이들 화산암체를 크게 4개의 독립적인 화산암(부안화산암, 선운산화산암, 위도화산암, 하왕등도화산암)으로 구분하였다(Koh *et al.*, 2013)(그림 1). 이들 중 가장 큰 크기의 부안화산암은 북동-남서 방향으

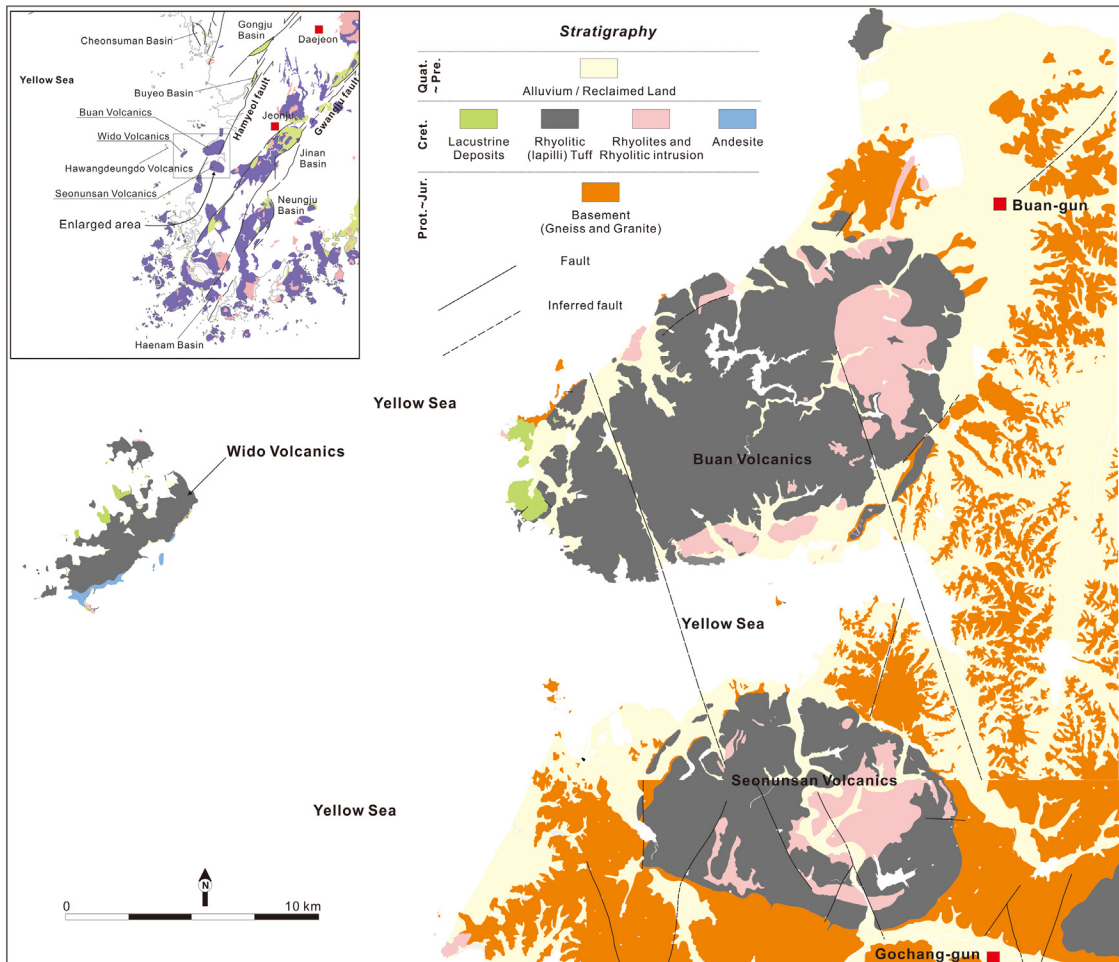


Fig. 1. Geologic map of the Buan and Gochang area (modified from Chwae *et al.*, 1995; Lee and Lee, 2001; Koh *et al.*, 2013; Choi and Hwang, 2013).

로 최대직경과 북서-남동 방향으로의 최단직경이 각각 약 20 km와 10 km에 달한다(그림 1). 최근 Koh *et al.* (2013)은 부안화산암을 구성하고 있는 화산암류를 하위에서부터 천마산응회암, 연동응회암, 우동제응회암, 석포응회암, 격포리층(Kim *et al.*, 1995, 2003), 곰소유문암, 유정재응회암, 변산응회암 그리고 삼혜봉유문암으로 구분하였다. 화산암들의 주성분원소 분석결과는 모두 비알칼리 계열의 유문암에 도시된다. 원형의 선운산화산암은 최대 직경이 약 13 km에 달한다. 이 화산암의 북부 지역(전체면적의 약 1/3) 지질도 작성 결과, 선운산화산암을 구성하고 있는 화산암은 하위에서부터 경수산응회암, 소요산응회암, 반암응회암, 검산리응회암, 연기제응회암, 선운리응회암, 상등리응회암, 굴치응회암, 덕방제응회암, 오산리용결응회암 그리고 용산리유문암으로 구분되며, 이들의 주성분원소 분석결과는 경수산응회암은 조면암~조면암질 데사이트 영역에 그리고 나머지는 비알칼리 계열의 유문암에 도시된다(Koh *et al.*, 2013). 벼룩(flea) 형태를 보이는 위도화산암은 부안화산암에서 서쪽으로 약 13 km 떨어진

서해에 위치하고 있으며, 북동-남서 방향으로 최대 길이가 약 8 km 그리고 북서-남동 방향으로 최단길이가 약 4 km에 이른다. 위도화산은 하위에서부터 대리안산암, 망령봉응회암, 벌금리층, 탄팔래응회암 그리고 유문암으로 구성된다(Koh *et al.*, 2013). 벌금리층은 (화산력)응회암과 사암/흑색 이암 호층으로 구성되어 있으며, 이들은 호수로 유입되는 화쇄밀도류(pyroclastic density current)와 화산휴지기에 재이동된 화산쇄설물이 고농도/저농도 저탁류에 의해 각각 퇴적된 것으로 해석된다(Gihm and Hwang, 2016). 부안화산암의 석포응회암, 선운산화산암의 연기제응회암 그리고 위도화산암의 망령봉응회암의 SHRIMP U-Pb 저어콘 연령은 각각 88.7 ± 2.0 Ma, 86.5 ± 1.7 Ma, 85.7 ± 2.9 Ma로 이들 화산암체들은 후기 백악기(Campanian)에 형성된 것으로 보인다.

4. 부안지역 지질유산과 지질명소

부안 마실길 걷기 행사는 부안의 대표적인 지역



Fig. 2. Distribution of geosites and Masilgil in the Buan area (map sourced from <http://map.daum.net>).



Fig. 3. Daehangri area. (a)~(b) Granite gneiss, (c) Pegmatite in granite gneiss, (d) Xenolith of granite gneiss in pegmatite.



Fig. 4. Jeokbyeokgang area. (a) Peperite, (b) Columnar joint, (c) Convolute structure, (d) Marine pothole.

행사이다. 부안 마실길은 약 160 km에 해당되며 총 14코스로 구성된다(그림 2). 새만금홍보관을 시점으로 해안을 따라 자연생태공원을 종점으로 하는 8개 코스가 있으며 그 외 내륙 쪽에 6개 코스가 있다. 해안 코스에 지질학적 특징을 관찰할 수 있는 지질유산과 지질명소가 다양하게 분포한다.

대항리 군산대학교 해양연구원 일대에는 변성암을 포함하는 화강편마암(그림 3a, 3b)이 나타나며(Choi and Hwang, 2013) 화강편마암을 관입한 페그마타이트 암맥(dike)을 볼 수 있다(그림 3c). 페그마타이트 암맥에는 화강편마암이 포획암(xenolith)으로 관찰된다(그림 3d). 대항리에서 변산해수욕장과 고사포해수욕장을 지나면 바닷길이 열리는 하섭을 볼 수 있다. 하섭을 지나면 해안절경으로 유명한 명승지인 적벽강과 채석강이 있다.

적벽강이 있는 변산면 죽막리 일대에 유문암과 하부의 퇴적암 사이에 페퍼라이트(peperite)(그림 4a)가 분포하며(Choi *et al.*, 2001) 상부의 유문암에서 주상절리가 나타난다(그림 4b). 주차장에서 계단을 내려가면 우측에 퇴적 동시성 구조인 말린 층리

구조를 관찰할 수 있다(그림 4c). 바닥을 관찰하면 해빈 환경과 연흔이 나타나는 부분이 있다. 해빈을 지나서 대부분 몬조나이트로 구성된 죽막리 역암을 볼 수 있다. 또한 작은 구멍이 안에 자갈이 있으며 파도에 의해 자갈이 바닥을 등글게 마모시켜 마린 포트홀(marine pothole)(그림 4d)을 만든다(Cho *et al.*, 2012).

채석강 근처에 있는 격포해빈에서 연흔구조 및 점이층리를 관찰할 수 있으며 격포해빈에서 닭이봉의 해식절벽을 따라 격포 여객 터미널 근처까지 걸으면서 다양한 지질학적 특징을 볼 수 있다. 채석강의 세일층에 식물의 줄기 화석과 세일층을 관입한 화성암 관입암체(그림 5a)가 있어 경계부에 열변성 작용을 받아 퇴적암, 변성암, 화성암(그림 5b)을 모두 볼 수 있다(Park *et al.*, 2007). 그 외에 층내 교란 구조(convolute structure)와 스러스트(thrust)를 관찰할 수 있고(그림 5c), 해식절벽 아래에 해식동굴과 해식대지가 잘 나타난다(그림 5d).

격포항 옆에 봉화봉이 위치한다. 이곳은 반지형 구조(half-graben structure)(그림 6a)와 공룡 발자

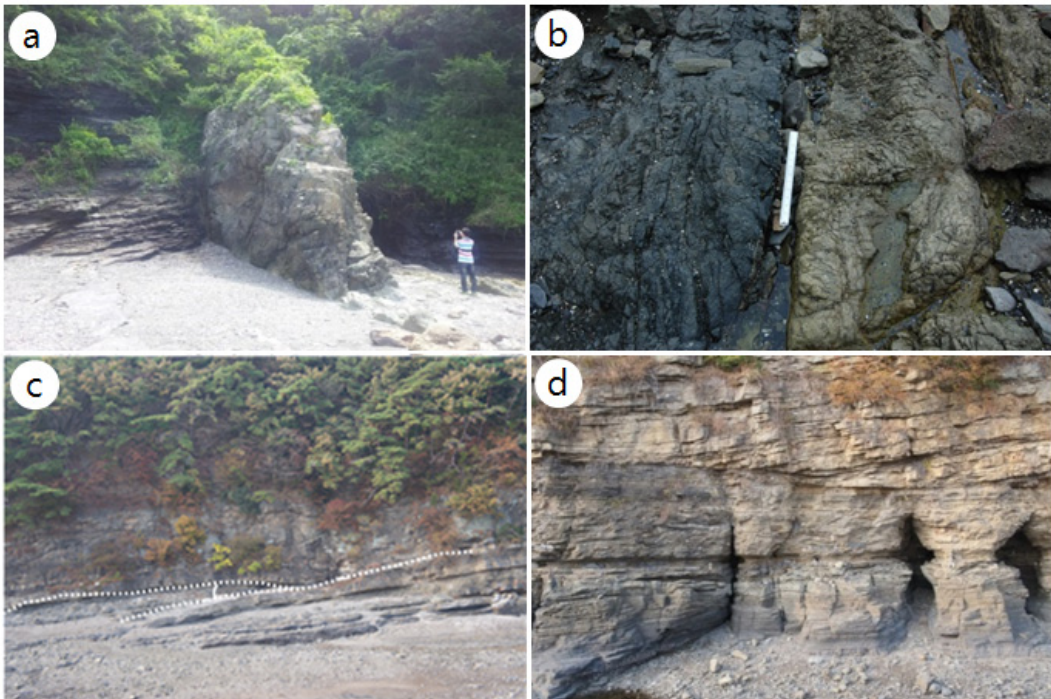


Fig. 5. Chaseokgang area. (a) Intrusion rock in shale beds, (b) Metamorphic rock and sedimentary rock, (c) Thrust, (d) Sea cliff and sea cave.

국(그림 6b)이 관찰되는 지질명소이다. 격포리층의 3개 층준에서 총 57개 이상의 용각류 발자국 화석이 발견되었으며, 두 번째 층준에서 6개 보행렬과 탄화된 식물 화석을 볼 수 있다(Kim *et al.*, 2009). 또한 채석강 및 적벽강과 같이 퇴적암과 정단층, 역단층, 층내 교란구조 등의 지질 구조가 있으며 채석강과 적벽강에서 볼 수 없는 길버트형 삼각주를 관찰할 수 있다(Cho *et al.*, 2014).

봉화봉을 지나면 일몰 사진촬영 명소인 솔섬에 이른다. 이곳은 화산력응회암이 산출되며 수많은 원통형 또는 판상 파이프 모양의 탈가스 구조(gas escaped structure)(그림 7a, 7b), 부석편이 측방으로 신장된 용결구조 및 부석편이 2차적인 변질작용에 의해 녹니석화된 특징(그림 7c), 타포니 등을 볼 수 있다(그림 7d). 모항해수욕장 근처에 화산력응회암과 중성암맥 경계에서 산출되는 페퍼라이트(그림

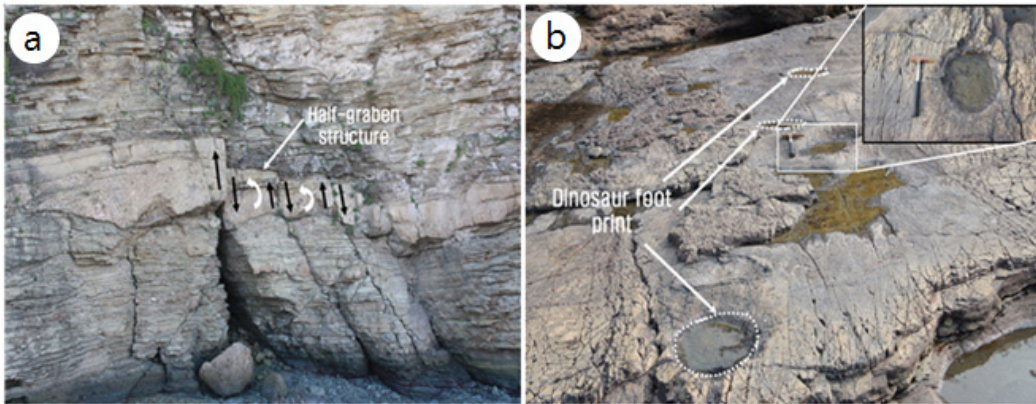


Fig. 6. Bongwhabong area. (a) Half-graben structure, (b) Dinosaur footprint.

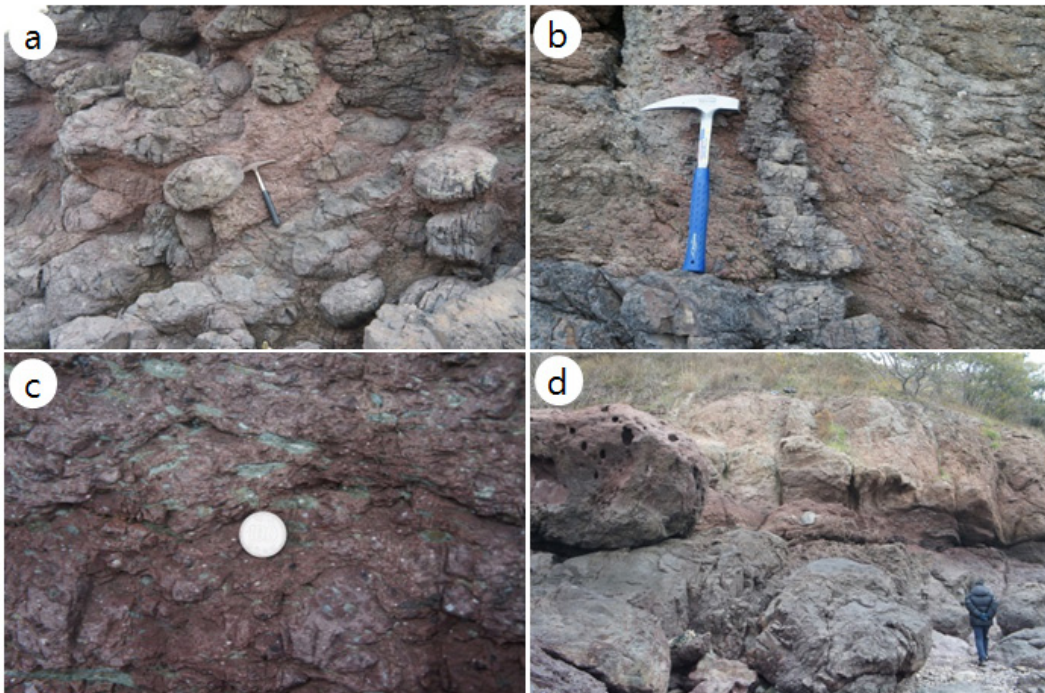


Fig. 7. Solseom area. (a)~(b) Gas escaped structure, (c) Pumice by chlorization, (d) Tafoni.

8a, 8b)가 있다. 또한 모항해나루 호텔 뒤에는 두 조의 석영맥군으로 형성된 마치 생선뼈 모양을 연상케 하는 어골형 광맥계(그림 8c)와 탈가스 구조(그림 8d)를 관찰할 수 있다(Park and Kwon, 2014; Cho *et al.*, 2016).

변산반도는 해안선을 따라 지질명소가 주로 분포되어 있으며 내륙에도 직소폭포, 굴바위, 선계폭포, 울금바위 등의 지질명소가 있다. 직소폭포(그림 9a)

는 자연경관이 유명하며 주상절리(그림 9b), 포트홀(돌개구멍), 테일러스(talus)를 볼 수 있는 지질명소이다. 보안면 우동리 우동저수지 근처에 풍화동굴인 굴바위(그림 10a)가 있으며, 화산력응회암과 유문암의 관입경계를 관찰할 수 있다(그림 10b). 근처에 암상이 다른 응회암의 경계가 뚜렷하고 생성시기가 오래되지 않은 선계폭포가 있다(그림 10c). 삼예봉 유문암으로 구성된 울금바위(그림 10d)는 부안화산암

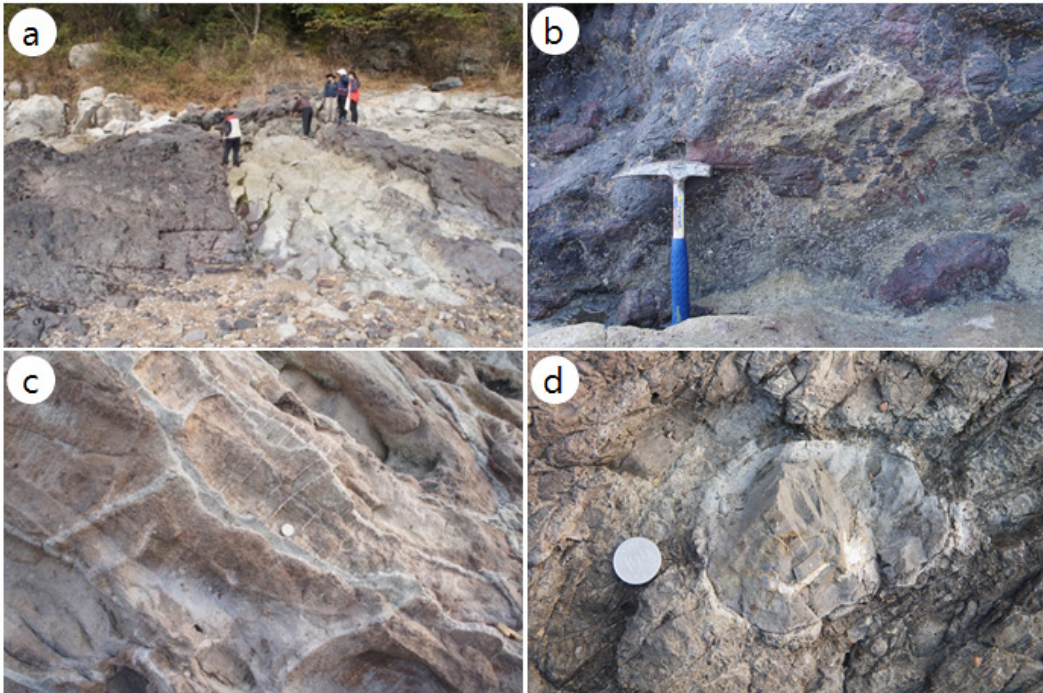


Fig. 8. Mohang area. (a) Boundary of lapilli tuff and intermediate dike, (b) Peperite, (c) Fish-bone vein system, (d) Gas escaped structure.

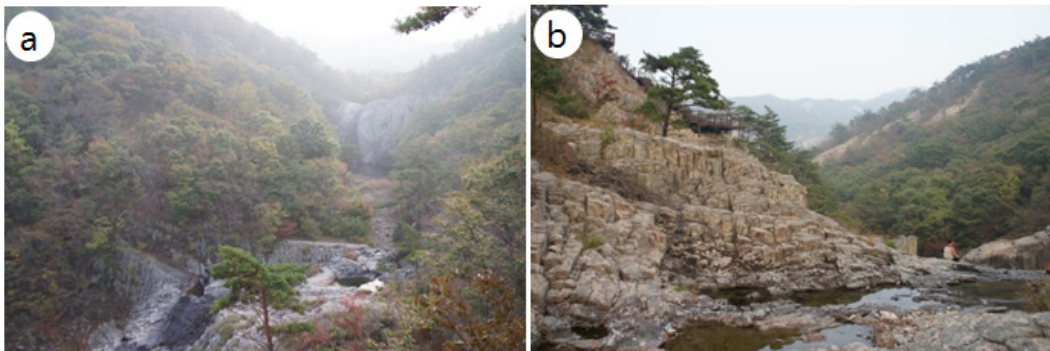


Fig. 9. Jikso falls area. (a) View of Jikso falls, (b) Columnar joint.



Fig. 10. Gulbawi, Seongye falls and Ulgumbawi areas (a) Entrance of Gulbawi, (b) Intrusion of Gomso rhyolite, (c) Lower part of Seongye falls, (d) Lower part of Ulgumbawi.

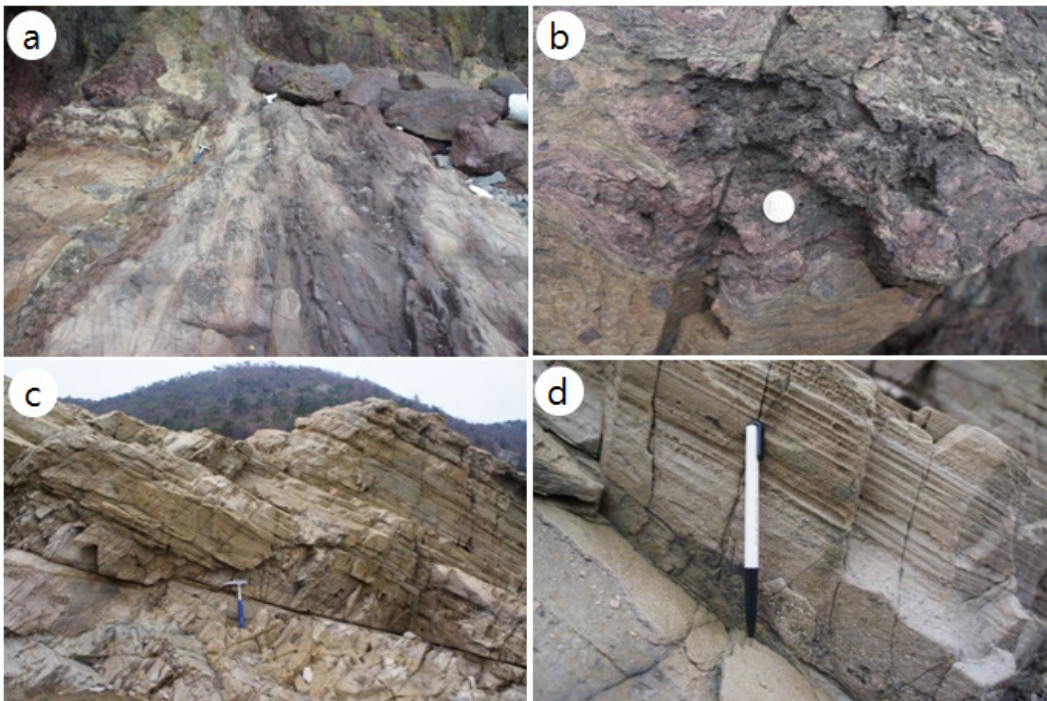


Fig. 11. Wido area. (a) Intermediate dike, (b) Autobreccia, (c) Outcrop of Beolgeumri Formation, (d) Graded bedding and massive lower part, and planar laminated upper part.



Fig. 12. Distribution of geosites and 100-li road from Jilmajae in the Gochang area (map sourced from <http://map.daum.net>).

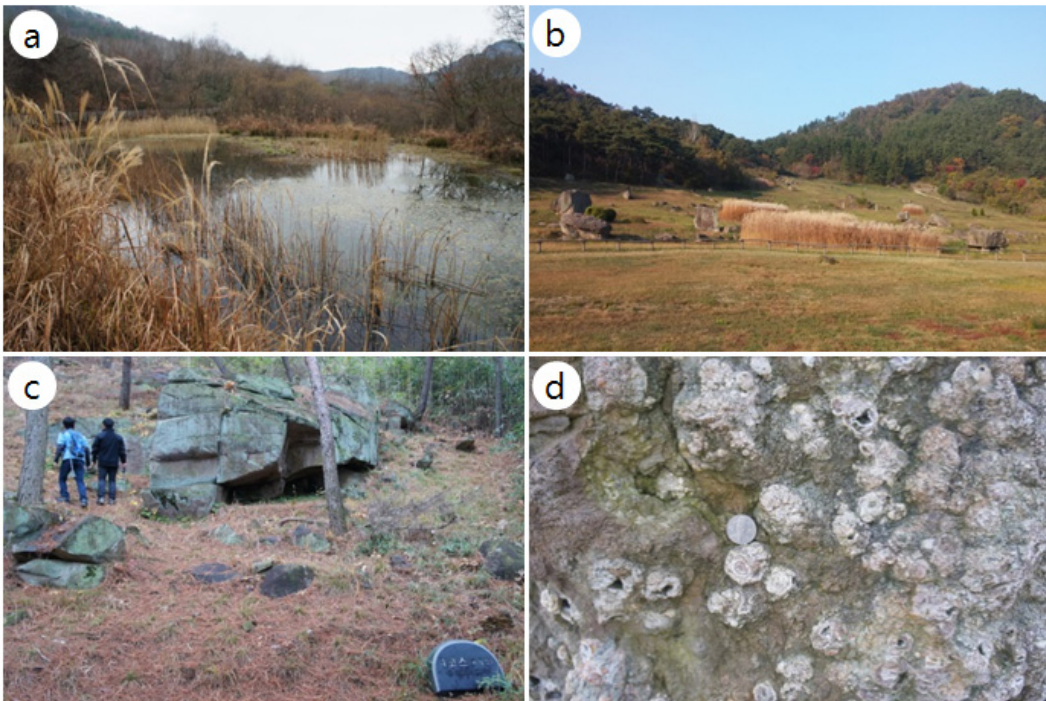


Fig. 13. Ungok wetland and Dolmen site areas. (a) Ungok wetland, (b) View at Dolmen site, (c) Chaeseokjang in Dolmen site, (d) Spherulitic structure.

의 최후기 관입체로서 개암사 뒤편에 자리잡고 있다. 또한 유문암 내에 유상 구조와 구과상 구조가 나타난다(Cho *et al.*, 2016).

변산반도 서해상에 약 15 km 거리에 위도가 있다. 그곳에서 소리마을과 벌금리 퇴적암 등 2곳의 지질 명소를 선정할 수 있다. 소리마을 지질명소는 안산암과 유문암질 화산력응회암의 암상경계가 있다. 또한 화산력응회암과 중성암맥의 관입경계가 나타나며(그림 11a), 안산암 내에 괴상구조, 유상구조, 자가각력암편(*autobreccia*)을 포함한다(그림 11b). 벌금

리 퇴적암(그림 11c)은 호수 바닥에서 발생한 저층류(*hyperpycnal flow*)에 형성된 내부침식면, 정점이층리, 역점이층리, 괴상구조, 층상구조 등 다양한 퇴적구조(그림 11d)를 볼 수 있다(Gihm and Hwang, 2016).

5. 고창지역 지질유산과 지질명소

고창지역에는 약 50 km의 문화생태탐방로인 고인돌 질마재 따라 100리 길이 있다. 고인돌길, 북분

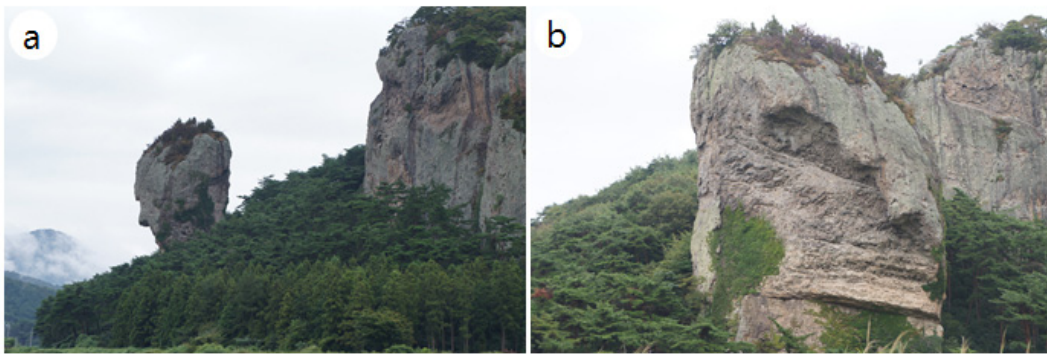


Fig. 14. Byungbawi areas. (a) View of Byungbawi, (b) Tafoni.

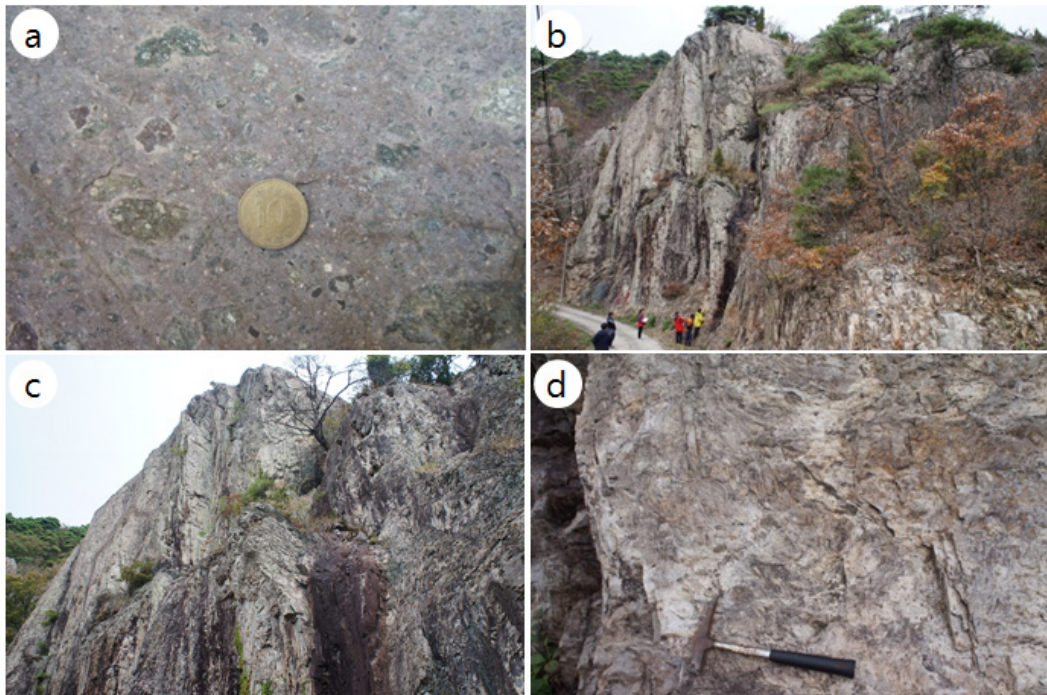


Fig. 15. Soyosan area. (a) Outcrop of Yeongije tuff, (b)~(c) Lava dome in Soyosan, (d) Flow band in rhyolite.

자퐁천장어길, 질마재길, 보은길로 총 4코스로 구성된다(그림 12). 고인돌길에는 세계문화유산인 고인돌 유적지와 랍사르습지가 위치하고 있으며, 생물권 보전지역의 핵심지역인 운곡습지(그림 13a)를 볼 수 있다. 고인돌 유적지(그림 13b) 근처에 고인돌을 축조하는데 사용된 암석을 유추할 수 있는 채석장이 있다(그림 13c). 이곳의 암석은 유문암질 응회암에 해당된다. 운곡습지가 있는 오베이골을 지나면 운곡

저수지가 위치하며 주변에는 병풍바위인 기암괴석이 있어 수려한 산수풍경을 가지고 있다. 근처에서 구과상 유문암(그림 13d)을 관찰할 수 있다.

고창군 아산면 반암리 아산초등학교를 지나는 북분자퐁천장어길에 병바위가 있다(그림 14a). 신선의 술병이었다는 전설을 가지고 있는 병바위는 자연 환경과 어울리는 기암괴석에 해당되며 보는 각도에 따라 사람 얼굴 형상이 보인다. 병바위를 구성하는

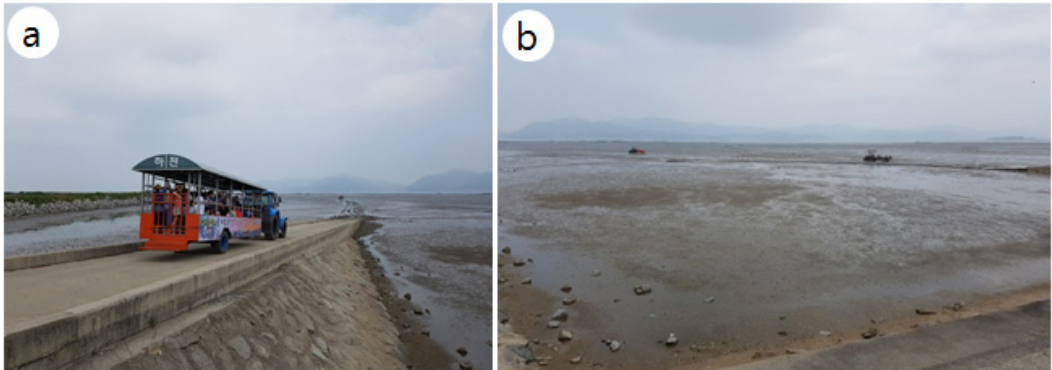


Fig. 16. Hajeon mud flat area. (a)~(b) View of Hajeon mud flat.

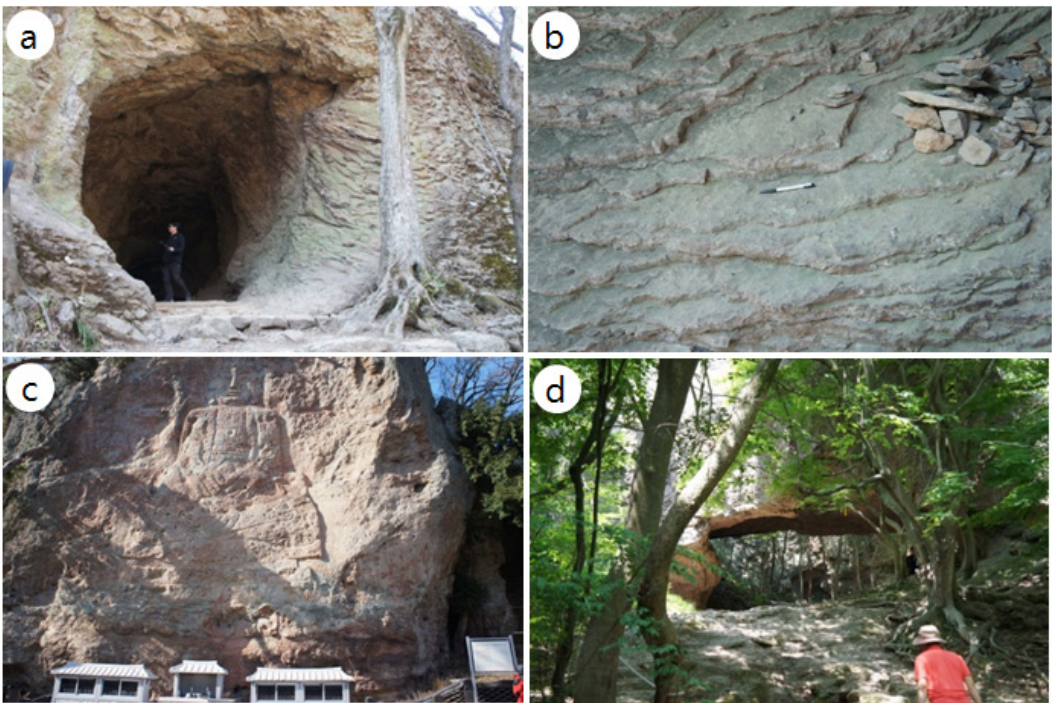


Fig. 17. Seonunsan area. (a) Entrance of Jinheunggul, (b) Joint in Jinheunggul, (c) Maebul in Dosolam, (d) Youngmungul.

암석은 유문암이며 타포니를 볼 수 있다(그림 14b).

소요산은 고창군 부안면 선운리에 자리잡고 있다. 소요산 둘레길에 해당되는 길마재길에 연기제 저수지가 있다. 이곳 주변에 다량의 정장석 결정편, 암편 그리고 부석편을 포함하고 있는 화산력응회암과 부석편의 측방 신장에 의한 용결조직을 볼 수 있다. 또한 2차적인 변질작용에 의한 녹니석화된 특징들을

관찰할 수 있다(그림 15a). 소요사로 가는 길에 최대 직경 약 500 m의 유문암질 용암돔(lava dome)이 위치한다(그림 15b, 15c). 선운산화산암의 최후기에 유문암의 관입에 의해 형성된 용암돔의 잔여물로서, 이들 내부에는 수직 내지 아수직 방향으로 발달한 유상구조를 보인다(그림 15d).

고창군 아산면 삼인리 풍천에서 시작되는 보은길

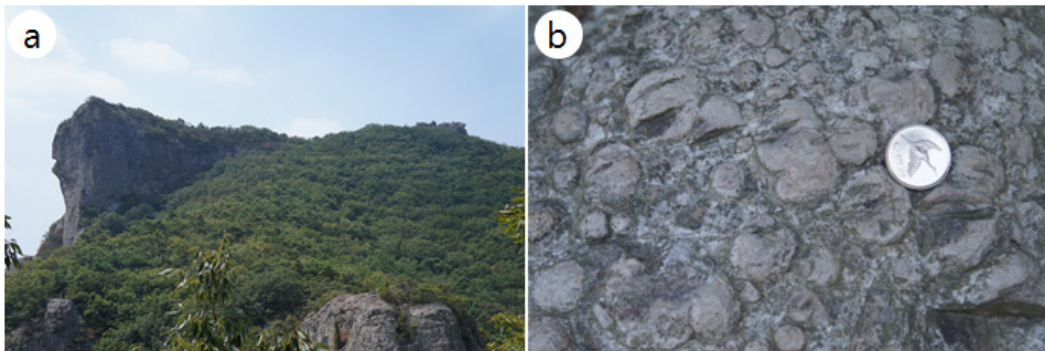


Fig. 18. Nakjodae and Cheonmabong in Seonunsan. (a) Nakjodae and Cheonmabong, (b) Spherulitic structure (Cho *et al.*, 2015).

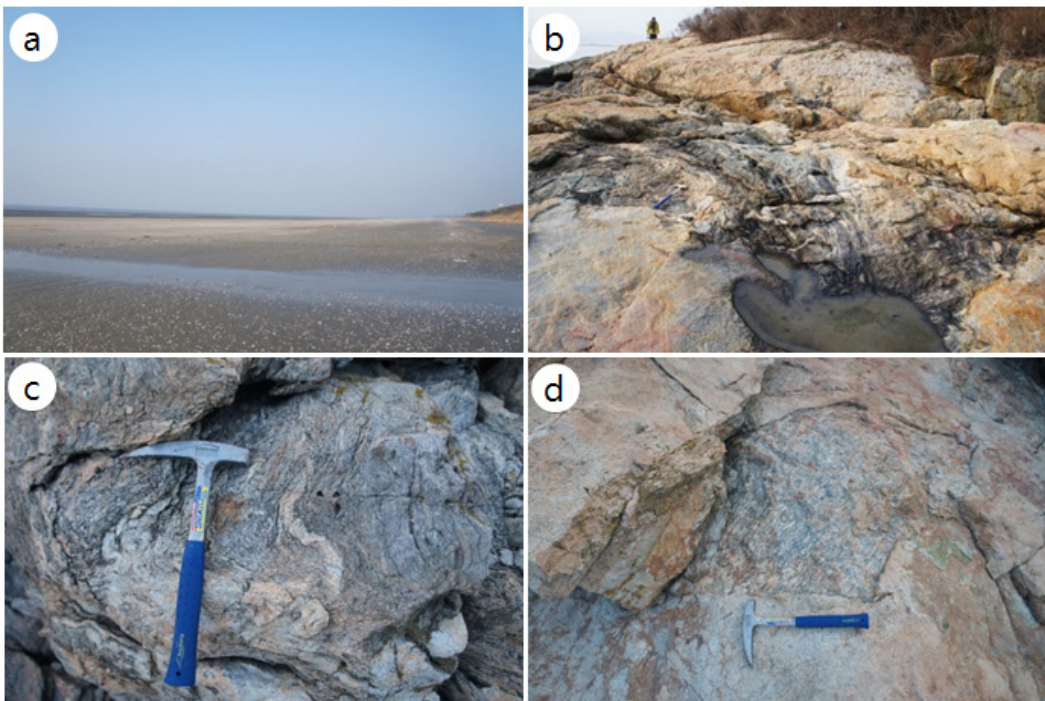


Fig. 19. Myongsasipri and Gusipo areas. (a) Myongsasipri beach, (b) Boundary between paleoproterozoic gneiss and Jurassic biotite granite, (c) Paleoproterozoic gneiss, (d) Xenolith in Gusipo fising port.

에는 선운산 일대의 지질명소들과 해양 생태계 학습 장소인 하전 갯벌이 있다(그림 16a, 16b). 고창군 심원면 해안에 위치한 하전갯벌은 우리나라 서해안을 대표하는 곰소만 갯벌의 일부이며 세계적인 습지보호지역인 탐사르 습지와 유네스코 생물권보전지역의 핵심지역이다. 선운산 도솔계곡 일원은 명승지이며 선운사와 도솔암 사이에 진홍굴이 위치하며(그림 17a) 유문암질 화산력응회암 내에 절리가 발달하여 박리작용을 관찰할 수 있다(그림 17b). 유문암의 표면에 조각한 도솔암 마에불에 타포니가 나타난다(그림 17c). 마에불 근처에 진홍굴과 같은 풍화동굴이 있다. 이 동굴은 유문암질 화산력 응회암으로 구성된 용문굴(그림 17d)이다. 이를 통과하여 올라가면 낙조대와 천마봉이 나온다(그림 18a). 이들을 이루는 암석은 유문암이며 암색대와 담색대가 교호하는 유대구조가 특징적으로 관찰된다. 천마봉에서 내려가는 길에 구과상 구조(그림 18b)가 드물게 보인다. 낙조대와 천마봉에서 주위를 둘러보면 기암괴석과 어울려 계절마다 다른 느낌을 주는 수려한 자연 경관을 감상할 수 있는 지질명소이다(Lee and Lee, 2001; Cho *et al.*, 2015).

고창 해안은 해리면과 상하면에 위치하며 우리나라 서해안 곰소만의 남쪽과 고리포만 북쪽 사이에 위치한다. 또한 평균조차가 약 4 m 이상인 대조차 환경이며, 조석에 의해 주기적으로 노출되는 조간대 환경은 모래 퇴적물로 구성되어 있다(Kang *et al.*, 2016). 동호해수욕장과 구시포항 사이에 있는 명사십리 해변(그림 19a)은 수 km 이상의 직선형 해변으로 풍성사구가 나타난다. 구시포항은 쥐라기 화강암의 관입경계(그림 19b)와 화강암 내 고원생대 편마암(그림 19c)의 포획암(그림 19d)을 관찰할 수 있는 곳이다.

6. 고창-부안지역 비지질명소

고창과 부안지역에는 지질공원의 비지질학적 요소로 이용할 수 있는 자원이 풍부하다. 생태자원으로 국가지정문화재의 천연기념물이 부안지역에 도청리 호랑가시나무군락, 격포리 후박나무군락 등 3개, 고창지역에 중산리 이팝나무, 선운사 동백나무숲, 도솔암 장사송 등 7개가 있다. 역사문화자원으로 부안지역에 국가지정문화재의 보물인 내소사 동

종, 내소사 대웅보전, 개암사 대웅전 등 6개, 고창지역에 선운사 대웅전, 선운사 도솔암 금동지장보살상 등 5개가 있다. 국가지정문화재 사적으로는 고창지역에 고창읍성, 분청사기 요지 등 5곳과 부안지역에 유천리 요지, 진서리 요지 등 3곳이 지정되어 있다. 또한 시도지정문화재의 기념물에는 고창지역에서 고창만동유적, 산수리지석묘 등 8곳, 부안지역에서 우금산성, 대항리패총, 내소사일원 등 13곳이 해당된다.

지질공원과 연계할 수 있는 체험장 및 전시관으로는 고창지역에 방장산 일대 산악자전거 공원(MTB Park), 패러글라이딩장, 도자기 체험, 책마을 해리, 하전갯벌 체험학습장, 만들갯벌 체험학습장, 장호어촌 체험학습장, 명사십리 해변승마체험, 구시포 해수점, 고창황토 문화체험관, 고창소금 전시관, 고인돌 박물관, 고창 군립 미술관, 판소리 박물관, 미당 시박물관, 고창 농악 전시관 등이 있다. 부안지역에는 부안 체험랜드, 부안누에타운, 상록갯벌 체험장, 모항갯벌 체험장, 새만금홍보관, 신재생에너지 테마파크, 원송이학교 자연사박물관, 부안자연생태공원, 부안청자 박물관, 위도 띠벳놀이 전시관, 휘목 미술관, 금구원 야외조각미술관 등이 있다.

지질명소와 비지질명소를 연계할 수 있는 방법에는 지질명소와 가까운 비지질명소들을 소개하는 방법이 있다. 예를 들면, 적벽강 지질명소에는 역사문화 자원의 수성당이 위치해 있고 생태자원의 후박나무 군락이 있다. 또한 하전갯벌과 모항 지질명소에는 개별체험학습장이 있기 때문에 탐방객들이 지질관광과 함께 체험프로그램을 경험할 수 있다.

안내판 및 지질공원 해설사는 탐방객들에게 고창 고인돌군과 운곡습지 지질명소는 역사문화생태적 자원의 설명과 함께, 고인돌에 사용된 석재의 암석의 종류와 운곡습지의 기반암은 물이 잘 빠지지 않는 유문암이라는 지질학적 요소를 설명할 수 있다.

7. 토 의

지질공원은 지질유산과 지질명소를 보전하고 이를 교육과 관광에 활용하는 제도이다. 이러한 활동에 지역주민들이 적극적으로 참여하여 지역경제 발전에 지속적으로 기여하는 프로그램이다. 채석강은 변산반도 국립공원에서 운영하고 있는 거점해설 프

로그랩이 있다. 탐방객들이 격포탐방지원센터에 예약을 하면, 지질공원 해설사들이 채석강의 유래와 형성과정, 채석강의 지형 및 지질, 해양 생물 등을 탐방객들에게 설명하고 있다. 또한 적벽강, 채석강 등을 포함한 변산반도 격포 해안의 퇴적 지형과 지질 특성은 교사 연수프로그램, 과학영재교육원, 지구과학 동아리, 대학교 학부생 및 대학원생의 과학탐구 활동 학습장으로 꾸준히 활용되고 있다. 고창 고인돌군과 운곡습지에도 탐방객들이 예약을 하면 역사·문화적 요소와 지질학적 요소를 모두 배울 수 있는 기회를 가질 수 있다.

채석강과 적벽강은 탐방객들이 많이 찾는 명소이기 때문에, 커피 판매점, 관광상품점, 음식점 등이 분포되어 있다. 지속적인 주민들의 소득을 위해서는 먹거리 발굴과 지질상품 개발이 필요하다. 예를 들면 기념품으로 지질공원의 전경 사진과 설명을 넣은 엽서류, 소요산의 용암돔이나 채석강을 형상화한 머그컵, 핸드폰 고리, 마그넷 등의 상품 개발이다. 또한 지질관광의 탐방객들 중 학생들과 어린이가 증가할 것으로 예상되기 때문에 지질공원 방문을 기념할 수 있는 학용품류의 기념품 개발이 필요하다.

지질명소에 탐방객의 방문이 증가하면 지질유산과 지질명소 보전의 문제점들이 발생한다. 이를 위해 고창군과 부안군에서는 지질명소 관리계획을 수립하였다. 지질명소의 안내판과 함께, 보호구역 안내판, 행위제한 안내판을 설치하고 감시활동 및 순찰을 실시하여 지질유산과 지질명소의 보존에 노력할 것이다.

8. 결론 및 제언

본 연구에서 부안지역에서 대항리 화강편마암, 적벽강, 채석강, 봉화봉, 솔섬, 모항, 직소폭포, 굴바위, 선계폭포, 울금바위, 위도 소리마을, 위도 벌금리 퇴적암 등 12 곳의 지질명소와 고창지역에서 고창 고인돌군, 운곡습지, 병바위, 연기제 응회암, 소요산 용암돔, 하전 갯벌, 진흥굴, 도솔암 마애불, 용문굴, 낙조대, 천마봉, 명사십리 해빈, 구시포항 등 13곳의 지질명소를 제시하였다.

현재 국가지질공원의 인증을 위해서는 지질명소의 개수가 20개 이상이다. 이러한 이유로 인증된 국가지질공원의 지질명소를 살펴보면 암상 및 지질학

적 특징이 유사한 곳을 여러 개의 지질명소로 구분하여 소개하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 국가지질공원사무국은 인증 필수조건 개선안으로 지질명소의 개수를 10개소 이상으로 줄이려고 한다. 따라서 고창과 부안지역에서 각각 6개의 지질명소를 선정할 수 있다. 그 지질 명소는 부안지역에서 한반도의 지각변동사를 확인할 수 있는 대항리 화강편마암이 있고, 페퍼라이트와 명승지로 유명한 적벽강이 있으며, 격포리층으로 이뤄진 채석강과 봉화봉을 하나의 지질명소로 선정한 채석강이 있다. 그 외에 화산 탈가스 구조가 많고 경관이 뛰어난 솔섬과 적벽강 페퍼라이트 생성과정과 다른 방법으로 형성된 페퍼라이트와 우리나라에서 보기 드문 생선뼈 형태의 광맥계를 보유한 모항, 그리고 다양한 퇴적구조와 화산암의 특징을 볼 수 있는 위도 등 6곳으로 선정할 수 있다. 고창지역에서는 조건대 퇴적환경과 갯벌 생태계 학습장소를 지닌 하전 갯벌이 있으며, 연기제 응회암과 유문암질 용암돔을 합하여 소요산 용암돔이 있다. 그 외에도 진흥굴, 마애불, 용문굴, 낙조대와 천마봉은 모두 선운산에 있으며 암상이 모두 유문암질 응회암 및 유문암이다. 또한 지질학적 특징이 비슷하기 때문에 선운산 화산암 및 풍화작용으로 하나의 지질명소로 선정할 수 있다. 선운산의 암상과 비슷하지만 선운산과 멀리 떨어진 곳에 있으며 스토리가 있는 기암괴석인 병바위가 있다. 수려한 산수풍경과 생태학적으로 가치가 높은 운곡습지와 자연 환경을 활용한 고대인의 생활을 이해할 수 있는 고창 고인돌군을 하나로 묶은 지질명소가 있다. 그리고 고창 해안의 대표적인 명사십리 해빈과 구시포 지역을 합친 지질명소 등 6곳이다.

여러 지자체에서 국가지질공원 인증을 기반으로 유네스코 세계지질공원 인증을 최종 목표로 하고 있다. 하지만 세계지질공원의 대표적인 지질명소는 학술적 가치가 있어야 한다. 중생대 백악기 시대의 격포분지 내에 격포리층과 위도 지역은 국내 및 해외에서 학술적 가치를 인정받았고, 고창지역의 갯벌을 포함한 서남해안 갯벌의 세계자연유산 등재를 추진 중에 있다. 이러한 학술적 성과를 바탕으로 지질공원의 제반 사항들을 철저히 준비한다면 국가지질공원은 물론 세계지질공원 또한 인증 가능성이 높다고 판단된다.

사 사

적극적인 지원을 해주신 전북 도청에 감사드리며, 현장조사와 자료수집에 협조해 주신 고창군과 부안군에 감사드립니다. 본 논문에 값진 조언을 해주신 최돈원 박사님과 두 분의 심사위원께 감사드립니다.

REFERENCES

- Cho, K.S., Hong, D.P. and Park, K.J., 2015, Exploring geosites considering geological characteristics of the Gochang-gun area, Korea. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 36, 341-350 (in Korean with English abstract).
- Cho, K.S., Kim, C.B., Kwon, C.W. and Hong, D.P., 2016, The valuation of geosites and geoheritages in the Buan volcanics of Byeonsanbando National Park. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 37, 79-88.
- Cho, K.S., Park, K.J. and Ryang, W.H., 2014, Geotourism and educational utilization of the geosites in the Byeonsanbando National Park. *Journal of the Geological Society of Korea*, 50, 107-120 (in Korean with English abstract).
- Cho, K.S., Ryang, W.H., Shin, S.S., Oh, J.M. and Chung, D.H., 2012, Development and application of teaching material for geological fieldwork in Jeokbyeokgang Area, Gyeokpo, Byeonsan, Korea. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 33, 658-671 (in Korean with English abstract).
- Choi, P.Y. and Hwang, J.H., 2013, Geological report of the Gunsan-Buan-Banchukdo-Jangjado sheets (1:50,000). Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, 76 p (in Korean with English abstract).
- Choi, S.W., Lee, Y.E., Park, K.H. and Lee, C.H., 2001, Occurrences and formation model of peperite in the Jugmagri Area, Byeonsan Peninsula, Korea. *Journal of the Geological Society of Korea*, 37, 297-308 (in Korean with English abstract).
- Chough, S.K., 2013, *Geology and Sedimentology of the Korean Peninsula*, Amsterdam, Elsevier, Geology and Sedimentology of the Korean Peninsula. 363 p.
- Chwae, U.C., Kim, K.B., Hong, J.H., Lee, B.J., Hwang, J.H., Park, K.H., Hwang, S.K., Choi, P.K., Song, K.Y. and Jin, M.S., 1995, Geological map of Korea (scale 1: 1,000,000). Korea Institute of Geology, Mining and Materials.
- Dixon, G., 1996, *Geoconservation: an International Review and Strategy for Tasmania*. Parks & Wildlife Service, Tasmania, 101 p.
- Engebretson, D.C., Cox, A. and Gordon, R.G., 1984, Relative motions between oceanic plates of the Pacific Basin. *Journal of Geophysical Research*, 89, 10291-10310.
- Gihm, Y.S. and Hwang, I.G., 2016, Lacustrine hyperpycnal flow deposits after explosive volcanic eruptions, Cretaceous Beolkeum Member, Wido Island, Korea. *Geosciences Journal*, 20, 157-166.
- Heo, C.H., 2007, A study on the possibility as a site for geopark in Korea: Byeonsanbando national park. *Journal of the Korean Earth Society*, 28, 136-141 (in Korean with English abstract).
- Kang, K.R., Cho, H.S., Kim, H.J., Kim, S.W., Son, M., Kim, J.S. and Paik, I.S., 2014, The value of the Busan National Geopark's geosites and geoheritages: a case study focused on geotrail. *Journal of the Geological Society of Korea*, 50, 21-41 (in Korean with English abstract).
- Kang, S.I., Ryang, W.H., Jin, J.H. and Chun, S.S., 2016, Seasonal variation of surface sediments in 2014 on the Gochang open-coast intertidal flat, southwestern Korea. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 37, 89-106 (in Korean with English abstract).
- Kim, K.S., Kim, J.Y. and Kong, D.Y., 2009, Sauropod tracks and trackways from the Cretaceous Kyokpori Formation, Buangun, Jeollabukdo. *Mun Hwa Jae*, 42, 4-19.
- Kim, S.B., Chough, S.K. and Chun, S.S., 1995, Bouldery deposits in the lowermost part of the Cretaceous Kyokpori Formation, SW Korea: cohesionless debris flows and debris falls on a steep-gradient delta slope. *Sedimentary Geology*, 98, 97-119.
- Kim, S.B., Chough, S.K. and Chun, S.S., 2003, Tectonic controls on spatio-temporal development of depositional systems and generation of fining-upward basin fills in a strike-slip setting: Kyokpori Formation (Cretaceous), south-west Korea. *Sedimentology*, 50, 639-665.
- Kim, S.B., Chun, S.S. and Chough, S.K., 1997, Discussion on structural development and stratigraphy of the Kyokpo pull-apart basin, South Korea and tectonic implications for inverted extensional basins. *Journal of the Geological Society of London*, 154, 369-372.
- Kim, S.W., Kwon, S., Ryu, I.C., Jeong, Y.J., Choi, S.J., Kee, W.S., Yi, K., Lee, Y.S., Kim, B.C. and Park, D.W., 2012, Characteristics of the Early Cretaceous igneous activity in the Korean Peninsula and tectonic implications. *Journal of Geology*, 120, 625-646.
- Klimetz, M., 1983, Speculations on the Mesozoic plate tectonic evolution of Eastern China. *Tectonics*, 2, 139-166.
- Koh, H.J., Kwon, C.W., Park, S.I., Park, J. and Kee, W.-S., 2013, Geological Report of the Julpo and Wido-Hawangdeungdo Sheets (1:50,000). Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, 80 p (in Korean

- with English abstract).
- Lee, B.J. and Lee, S.R., 2001, Geological of the Gochang Sheet (1:50,000). Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, 47 p (in Korean with English abstract).
- Lee, K.C., 2014, Legal geoheritages: their values and meanings. *Journal of the Geological Society of Korea*, 50, 165-191 (in Korean with English abstract).
- Lee, S.J., 2009, A necessity for introduction of National Geoparks in Korea. *Environment Forum*, 13, 1-8 (in Korean).
- Park, J.M., Ryang, W.H. and Cho, K.S., 2007, Development and application of teaching aids for geological field-work based on Chaseokgang Area, Buan-gun, Jeonbuk, Korea. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 28, 747-761 (in Korean with English abstract).
- Park, S.I. and Kwon, C.W., 2014, A model of the formation of fish-bone vein system in the Buan area. *Journal of the Geological Society of Korea*, 50, 723-734 (in Korean with English abstract).
- Sohn, Y.K., Woo, K.S., Kwon, C.W., Kim, R. and Jeon, Y.M., 2009, Geoheritages and geomonitoring with special reference to Jeju Island. *Journal of the Geological Society of Korea*, 45, 751-770 (in Korean with English abstract).
- Watson, M.P., Hayward, A.B., Parkinson, D.N. and Zhang, Z.M., 1987, Plate tectonic history, basin development and petroleum source rock deposition onshore China. *Marine and Petroleum Geology*, 4, 205-225.
- Wimbleton, W.A.P., Ishchendo, A.A., Gerasimenko, N.P., Karis, L.O., Suominen, V., Johansson, C.E. and Freden, C., 2000, Geosites-An IUGS initiative: Science supported by conservation. In Baretino, D., Wimbleton, W.A.P., and Gallego, E. (eds.). *Geological Heritage: its Conservation and Management*, Madrid, 69-94.
- Woo, K.S., 2014, Qualification and prospect of national and global geoparks in Korea. *Journal of the Geological Society of Korea*, 50, 3-19 (in Korean with English abstract).

Received : July 25, 2016

Revised : September 27, 2016

Accepted : October 4, 2016