

오서산의 지형과 지질

김 주 환

동국대학교 지리교육과

Geomorphological Features of Mt. Oseo, and Its Geology

KIM, Joo Hwan

Department of Geography Education, Dongguk University

ABSTRACT

Mt. Oseo is located in Chungcheong Namdo. The main directions of mountain are NW, NE and SW. Depending on the field data, geomorphological feature comprise the joints, biological weatherings, block streams and tors.

The joints are well developed and the strikes are coincide to the Charyeong mount and dips are very high angles. On the valleys and mountain trails, block streams are observed. The formation of the last peri-glacial block streams are now determined as a relic landforms of the past.

In recent years, visitors are increased with the opening of the Natural Forest Mt. Oseo. But it is very serious problems that the soils and vegetations are damaged by lots of human activities.

Key words : Mt. OSeo, joint, weathering, block stream, tor

서 론

오서산(烏棲山)은 충청남도 보령시 청소면과 청라면, 청양군 화성면, 홍성군 광천읍 경계에 있는 산으로, 예로부터 까마귀와 까치가 많이 살아 까마귀 보금자리(烏棲)라고 부른데서 지명이 유래하였다. 주봉인 오서산(해발 790m)을 중심으로 주릉이 북서, 북동, 남서의 세 방향으로 뻗어 나가고 있으며, 특히 가장 긴 능선을 갖는 북동방향의 능선은 차령산맥의 방향과 일치하는 구조적인 특색을 갖고 있다. 주봉을 중심으로 형성된 능선의 연속성을 중심으로 살펴볼 때, 오서산의 전체적인 산세는 ‘Y’자 형태에 가까운 모습을 보인다. 오서산은 주요 능선과 계곡의 곡저(谷底)와의 비고차가 곳에 따라서는 400여 m에 이르며, 평균적으로 200~250m의 비고를 나타내고 있다. 따라서 주릉의 해발고도에 비하여 계곡이 매우 깊고 가파른 계곡 사면을 지니고 있다. 이에 반해 하천의 발달은 매우 미미한 편인데, 이는 가파른 계곡 사면에 비해 유로의 길이가 매우 짧고 유역면적이 좁은데서 기인한 것으로 여겨진다.

오서산은 차령산맥의 서남쪽 가장 끝부분에 위치하고 있으며, 서쪽으로는 서해와 인접하고 있어 계절에 따라 대륙성 기후와 해양성 기후의 특징이 모두 나타난다. 북서계절풍의 영향을 받는 겨울철에는 서해로부터 유입된 다량의 수증기가 오서산과 주변산지의 영향으로 지형성 강설을 형성하고 있으며, 여름철에는 남서기류의 유입으로 발생하는 지형성 강우로 집중호우를 일으키기도 한다. 따라서 강수의 하계집중도가 높게 나타나는 특징이 있다. 연평균 기온은 12.1℃, 연평균 강수량은 1,237mm이다.

오서산 지역의 지질을 전체적으로 살펴보면 우선 선캄브리아기 결정편마암계 운모편암(PCEms)이 오서산의 정상부를 중심으로 넓게 퍼져 있으며, 산 정상부 남쪽으로 북동-남서방향의 구조선을 따라 관입상 편마암(Ign)과 상부대동계 석영반암(Kqp), 하부대동계 아미산층(Jga) 등의 관입상 지질구조가 나타나는 것을 볼 수 있다. 그리고 오서산 정상에서 남쪽의 청라면과 청소면, 동쪽의 화성면, 북쪽의 광천읍과 장곡면의 곡간지는 해발고도 40~50m 정도의 저지대로서 제4기 충적층(Qa)이 분포하여 농경지로 이용되고 있다. 또한 오서산 북동쪽에 있는 장곡면의 화계리 충적층을 중심으로 주변의 오성리, 안골, 신흥리를 따라 각섬석화강암질편마암이 넓게 분포하고 있다.

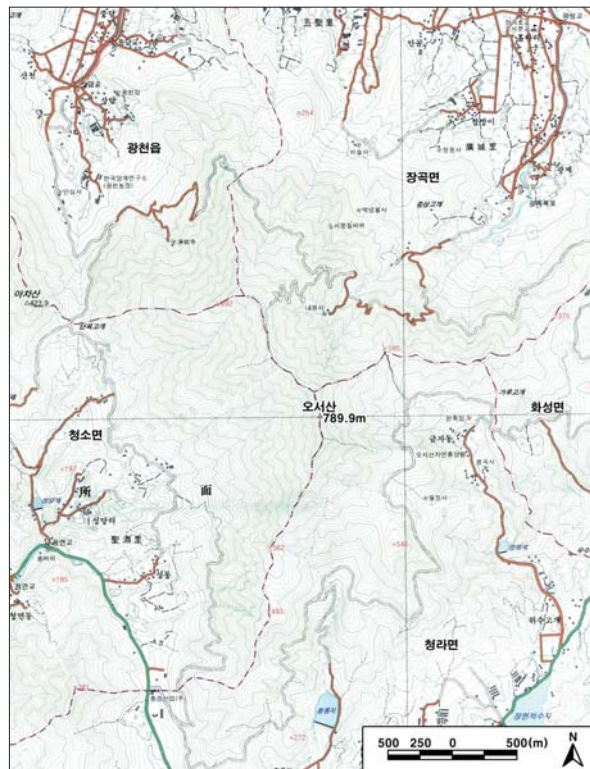


그림 1. 오서산의 지형

오서산의 지형

1. 절리

절리(節理, joint)란 암석의 물리적인 연속성을 단절하는 균열 혹은 분할선을 말한다. 절리는 암석을

분할하는 면 또는 표면이며, 절리면에 평행하게는 눈에 뵈 만한 암괴의 움직임이 없는 것이 단층(斷層, fault)과 구분되는 절리의 특징이다. 대부분의 절리가 평면에 발달하고 직선이기는 하나, 경우에 따라서는 굽은 면에 곡선으로 발달하기도 한다. 절리는 보통 평행한 그룹(group)이나 세트(set)로 나타난다. 서로 다른 절리세트는 직각 또는 그와 비슷하게, 또는 다양한 각도로 교차하기도 한다.



그림 2. 수직절리의 개석



그림 3. 수직절리에 의한 단애면



그림 4. 수직절리



그림 5. 평행한 다수의 수직절리

절리의 발달양상 즉, 절리의 밀도와 방향성, 절리의 분포와 규칙성 등은 지형 발달에 커다란 영향을 미친다. 특히 사면의 붕락 가능성이나 사면의 경사도, 토양 생성의 기반이 되는 풍화물질의 양산과 공급 등의 측면에서 볼 때, 해당 지역에서 발견되는 노두상의 다양한 절리는 충분히 연구할 가치가 있으며, 면밀한 관찰을 통해 앞으로의 지형 환경변화를 가늠해 볼 수 있는 척도가 된다.

오서산에서 관찰되는 절리의 유형으로는 수직상 절리와 수평상 절리를 포함한 직선상 절리와 수직상과 수평상이 교차하여 나타나는 교차상 절리가 발달해 있다. 이들 중에 수직상 절리의 분포가 가장 많으며, 주향은 N30°E ~N45°E 사이를 나타내고 있다. 오서산에서 나타나는 절리의 주향은 차령산맥의 방향, 즉 북동-남서방향과 일치하는 구조적인 특징을 보인다.



그림 6. 암괴류



그림 7. 암괴류의 거력들

2. 풍화

풍화작용이란 지표의 암석이 이·화학적 작용을 받아 제자리에서 파괴되는 일련의 과정을 말하며, 지형 형성에 기여하는 바가 크고 토양 형성에도 필수적이다. 기반암이 풍화되어 암설이 되고 입상붕괴의 과정을 통해 토양에 이른다. 지표에서는 풍화산물이 계속 생성되고, 풍화층의 두께도 지역에 따라 달라지며 지표 기복에 영향을 준다.

풍화작용은 크게 기계적 풍화, 화학적 풍화, 염 풍화, 생물 풍화 등으로 나눌 수 있다. 오서산에서는 생물풍화가 인상적인데 특히 나무뿌리에 의한 풍화를 쉽게 관찰할 수 있다. 나무뿌리에 의한 풍화는 발달한 절리사이에 나무뿌리가 침투하여 성장해가면서 절리의 간격을 넓혀 기계적 또는 화학적 풍화를 촉진시키는 역할을 한다.

3. 암괴류

암괴류(岩塊流, block stream)는 암괴가 집단으로 사면 경사를 따라 비교적 길고 좁게 흘러내린 것을 말하며, 일반적으로 다음과 같이 형성된다. 과거 주빙하작용을 받은 온난습윤한 기후 조건 때문에, 기반암이 풍화되고 이 풍화산물이 빙기 때 슬리플렉션에 의해 사면을 따라 흐르게 된다. 다시 흘러내린 암괴의 매트릭스는 후빙기 때 유수의 작용에 의해 제거되어 암괴만이 남게 되는데 이것이 암괴류이다.

오서산에서의 암괴류는 주로 계곡에서 관찰되며, 곳에 따라서는 길이가 50m 이상이 되는 암괴류가 관찰되기도 한다. 암괴류를 구성하는 암괴의 크기는 직경 30cm 내외가 대부분이며, 크기는 60cm 이상인 암괴도 발견된다. 암괴류의 발달 형태나 암괴의 표면을 관찰한 결과, 과거 주빙하기후 하에서 형성된 것으로 여겨지며, 현재는 암괴의 표면에 이끼와 지의류 등이 서식하고, 암괴류 내부에 식생이 침입한 것으로 보아 성장은 멈춘 것으로 판단된다.

4. 토어

토어(tor)는 ‘뚝바로 서 있는 석탑’이라는 뜻의 켈트어에서 기인된 영국 콘웰(Cornwall)지방의 지방



그림 8. 다양한 암괴들



그림 9. 나무뿌리에 의한 생물풍화



그림 10. 토어

어로 지형학에서는 '차별풍화(差別風化)에 의해 형성된 독립성이 강한 암괴미지형(岩塊微地形)'으로 정의된다. 토어의 성인에는 주빙하작용, 페디플레인화작용 그리고 수직붕괴작용을 강조한 1단계 발달이론과 암석의 심층풍화를 강조한 2단계 발달이론이 있다. 그러나 현재는 형태적인 의미로 토어를 정의하는 경우가 많다. 기반암이나 노출된 암괴의 상부에 암괴가 놓여 있으면 토어로 보는 입장이다.

오서산에서 관찰되는 토어는 형태상 토어에 속한다. 거대 암괴에 수직과 수평의 교차상 절리가 발달한 뒤, 절리면을 따라 암괴의 일부가 제거되어 지금의 토어를 이룬 것으로 보인다.

오서산의 지질

오서산 지역의 지질을 전체적으로 살펴보면 우선 선캄브리아기 결정편마암계 운모편암(PCEms)이 오서산의 정상부를 중심으로 넓게 퍼져 있으며, 산 정상부 남쪽으로 북동-남서방향의 구조선을 따라 관입상 편마암(Ign)과 상부대동계 석영반암(Kqp), 하부대동계 아미산층(Jga) 등의 관입상 지질구조가 나타나는 것을 볼 수 있다. 그리고 오서산 정상에서 남쪽의 청라면과 청소면, 동쪽의 화성면, 북쪽의 광천읍과 장곡면의 곡간지는 해발고도 40~50m 정도의 저지대로서 제4기 충적층(Qa)이 분포하여 농경지로 이용되고 있다. 또한 오서산 북동쪽에 있는 장곡면의 화계리 충적층을 중심으로 주변의 오성

리, 안골, 신평리를 따라 각섬석화강암질편마암이 넓게 분포하고 있다. 다음은 오서산 지역에서 발견되는 주요 암석노두와 지질구조에 대한 설명이다.

1. 충적층(Qa)

충적층은 신생대 제4기 현세통에 속하며, 오서산 유역의 광천읍, 장곡면, 청소면의 곡간지들과 장곡저수지와 성연저수지, 장현저수지, 화암저수지, 수정저수지 등 지류하천의 하도와 하도 양안에 비교적 넓게 분포하고 있다. 하천의 중하류에는 대부분 사질토로 구성되어 있으며, 이토 및 소량의 점토가 함유되어 있고, 계곡부분에는 대부분 기반암으로부터 분리된 암괴들로 구성되어 있는데, 일부 지역에서는 미립의 풍화토를 매트릭스로 한 얇은 충적층이 발달해 있다.

2. 석영반암(Kqp)

석영반암은 화강암과 비슷한 광물 및 화학성분을 갖는 암석이지만 반상조직을 갖고 있고, 전체적으로 세립질인 점이 다르다(자연지리학사전 편찬위원회, 2006). 이 지역의 석영반암은 상부대동계 블록사통에 속하는 암석으로서 오서산 정상부 남쪽에 청라면에 북동-남서방향의 구조선을 따라 길게 분포하고 있다.

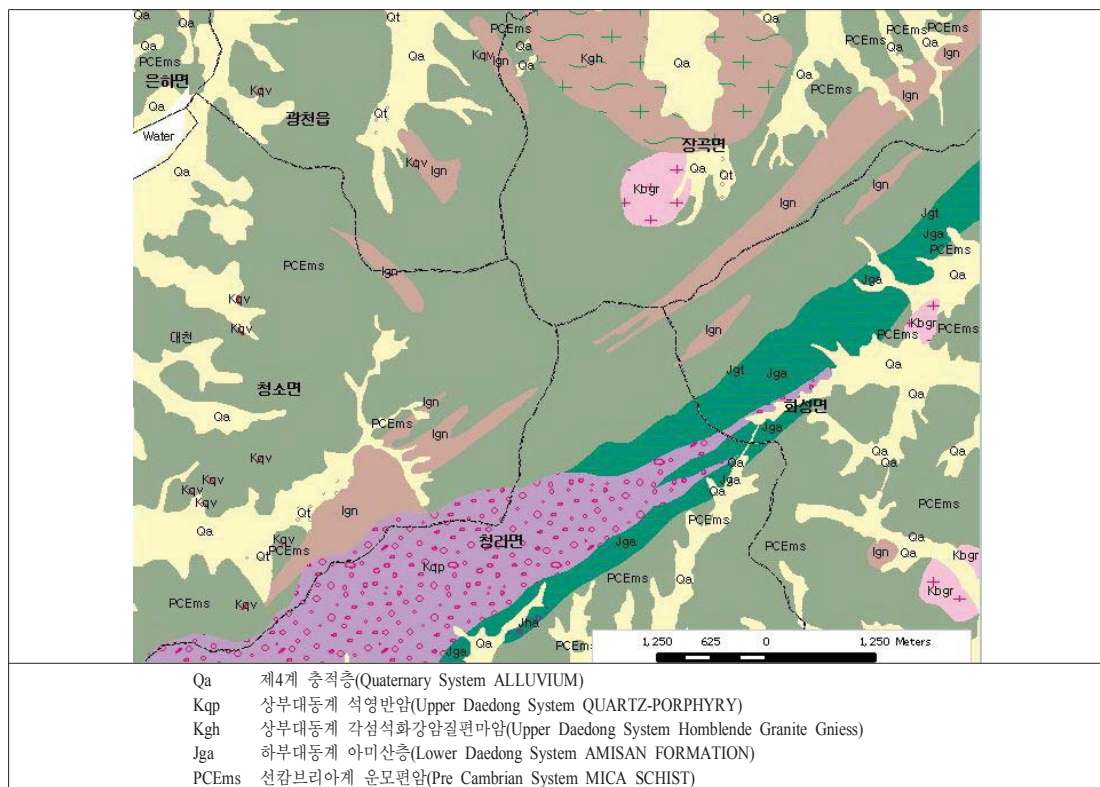


그림 11. 오서산 일대의 지질

3. 각섬석화강암질편마암(Kgh)

각섬석화강암질편마암은 상부대동계 불국사통에 속하는 암석으로 주로 각섬석과 흑운모로 구성되어 있다. 각섬석이나 흑운모는 편상조직을 보이고 있으나, 박리현상을 발견하기는 어렵다(자연지리학 사전 편찬위원회, 2006). 분포지역은 오서산 북동쪽에 있는 장곡면의 화계리 충적층을 중심으로 주변의 오성리, 안골, 신평리를 따라 나타난다.

4. 아미산층(Jga)

아미산층은 중생대 트라이아스기 후기에서 쥐라기 전기인 하부 대동계 대동통에 속한다. 이 층은 사암과 셰일의 호층에 역암이 협재되어 있는 형태로, 하부로부터 하부사암대, 하부셰일대, 중부사암대, 중부셰일대, 상부사암대로 구분되며, 약 750~1,000m의 층서를 갖는다.

하부사암대는 약 300m의 층후를 갖고 분포하며, 회색~담회색 중립 알코즈 및 장식질사암, 역질사암이 주 구성암석을 이루고 있고, 1m 내외의 흑색셰일이 협재되기도 한다. 하부셰일대는 흑색셰일 및 실트암이 주 구성암석이며, 셰립 내지 조립의 사암이 박층으로 협재되어 있으며, 층후는 최고 600m에 달한다. 중부사암대는 담회색 중립 내지 조립의 장식질사암이 우세하며, 함장석 각력사암, 암회색 셰립 내지 중립사암, 흑색셰일이 협재되어 있다. 중부셰일대는 엽리가 잘 나타나는 셰일 및 실트암이 주 구성암석이며, 박층의 조립 내지 셰립사암, 중립 내지 셰립사암이 협재되어 있다. 상부 사암에는 회색 내지 담회색 중립~조립 장식질 사암이 주 구성암석이며, 셰일, 함장석각력사암 등이 협재되어 있고, 최상부는 암회색 내지 흑색의 실트암과 셰립사암 등으로 구성되어 있다(최성자 외, 1988). 이 아미산층은 석영반암과 마찬가지로 오서산 정상부 남쪽에 북동-남서방향의 구조선을 따라 화성면에서

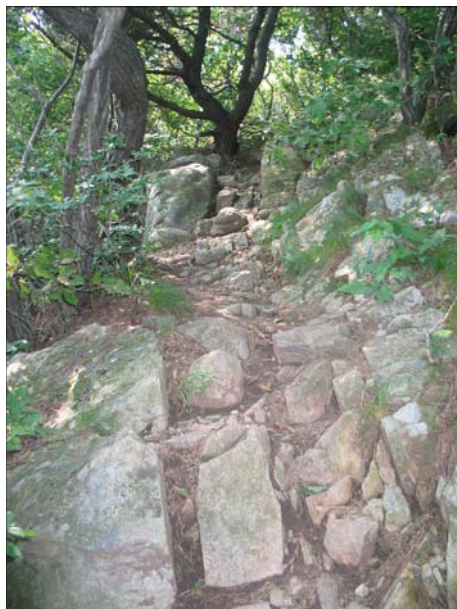


그림 12. 수직절리의 훼손



그림 13. 훼손된 등산로

청라면까지 길게 분포하고 있다.

5. 운모편암(PCEms)

운모편암은 선캄브리아대 결정편암계에 속한다. 편암의 일종으로 운모와 석영이 주성분으로 되어 있다. 운모편(雲母片)이 평행으로 배열되어 편리를 형성하고, 석영은 입상 또는 렌즈상으로 되어 있다(자연지리학사전 편찬위원회, 2006). 이 운모편암은 오서산 정상부를 중심으로 광천읍, 장곡면, 화성면, 청라면, 청소면 일대에 넓게 분포하고 있다.

종합고찰

오서산(烏棲山)은 충청남도 보령시 청소면과 청라면, 청양군 화성면, 홍성군 광천읍 경계에 있는 산으로 주릉이 북서, 북동, 남서의 세 방향으로 뻗어나가고 있으며, 특히 가장 긴 능선을 갖는 북동방향의 능선은 차령산맥의 방향과 일치하는 구조적인 특색을 갖고 있다.

오서산 지역의 지질은 선캄브리아기 결정편마암계 운모편암(PCEms)이 오서산의 정상부를 중심으로 넓게 퍼져 있으며, 산 정상부 남쪽으로 북동-남서방향의 구조선을 따라 관입상 편마암(Ign)과 상부대동계 석영반암(Kqp), 하부대동계 아미산층(Jga) 등의 관입상 지질구조가 나타난다.

오서산에서의 주요 지형으로는 절리, 생물풍화, 암괴류, 토어 등이 있다. 절리는 수직 절리가 가장 우세하며 주향은 차령산맥의 방향, 즉 북동-남서방향과 일치하는 구조적인 특징을 보인다. 또한 절리면의 사이에서는 생물풍화현상이 나타나고 있으며, 교차상 절리를 따라 암석이 일부 개석되어 토어의 형태를 나타내는 암괴도 관찰되었다. 계곡과 등산로 상에는 암괴류가 관찰되며, 암괴류는 과거 주빙하기후하에서 형성된 후 현재는 성장을 멈춘 것으로 판단된다.

오서산 지역을 답사하면서 위와 같은 다양한 지형현상을 관찰하였고, 다음과 같은 아쉬움을 갖게 되었다. 최근 오서산 자연휴양림의 개장으로 이용객이 증가하게 되었고, 그에 따라 등산로의 이용이 많아지게 되었다. 그러나 자연형태의 등산로를 그대로 사용하고 있어 토양과 암석이 유실되는 등 등산로의 훼손이 심각하다. 따라서 등산로의 훼손을 최소화 할 수 있는 방법(예를 들면 고상식 목재 탐방데크의 설치)을 강구해야 할 것이다.

인용문헌

- 김계훈 외. 2006. 토양학. 향문사.
- 김주환. 2009a. 구조지형학. 동국대학교출판부.
- 김주환. 2009b. 기후지형학. 동국대학교출판부.
- 정창희. 1987. 지질학개론. 박영사.
- 조준봉. 2007. 암석도감해설. 도서출판 반석기술.
- 진현보 외. 1994. 삼림토양학. 향문사.
- 최성자 외. 1988. 지사연구. 한국동력자원연구소.

한국지질자원연구원 지질정보시스템. <http://geoinfo.kigam.re.kr/MainPage.action>

Loren A. Raymond. 2003. 화성암석학. 시그마프레스.

요 약

연구 지역인 오서산은 충청남도 보령시 청소면과 청라면, 청양군 화성면, 홍성군 광천읍의 경계에 있는 산이다. 주릉이 북서, 북동, 남서의 세 방향으로 뻗어나가고 있으며, 특히 가장 길게 이어진 북동방향의 능선은 차령산맥의 방향과 일치하는 구조적 특색을 보인다.

주요 지형으로는 절리, 생물풍화, 암괴류, 토어 등이 있다. 절리는 수직 절리가 가장 우세하며 주향은 차령산맥의 방향, 즉 북동-남서방향과 일치하는 구조적인 특징을 보인다. 계곡과 등산로 상에는 암괴류가 관찰되며, 암괴류는 과거 주빙하기후하에서 형성된 후 현재는 성장을 멈춘 것으로 판단된다.

최근 오서산 자연휴양림의 개장으로 이용객이 증가하여 등산로 상의 토양과 암설이 유실되는 등 환경훼손이 우려되고 있다. 이에 따라 오서산 자연경관의 합리적인 이용과 보전 대책이 시급한 실정이다.

검색어: 오서산, 절리, 풍화, 암괴류, 토어