

地質學的으로 본 北漢山

高 義 長

요즈음 定都 600년과 한국방문의 해를 맞이하여 수 많은 외국 관광객들이 우리 서울을 찾아오고 있다.

세계적인 명산 북한산이 자리잡고 있는 서울 주변에는 북한산, 인왕산, 북악산, 낙산, 남산등 ‘漢陽五岳’을 중심으로 강남의 대모산, 청계산, 우장산등과 강북의 도봉산, 수락산, 불암산 등 모두 71개의 크고 작은 산들이 웅기중기 모여있다.

가장 높은 836미터의 북한산에서 260미터의 남산에 이르는 이 산들은 서울 면적의 22퍼센트를 차지하면서 광주산맥의 서남단에 자리잡고 있고, 장구한 세월동안 침식과 풍화작용을 받아 노년기 상태의 완만한 지형으로 발전해 비교적 낮은 산지와 구릉으로 남아 있다.

백운대, 만경대, 인수봉 등 3개의 돔(Dome)형 岩峰이 우뚝 솟아 ‘三角山’이라 불리우는 북한산지역은 1983년에 도봉산과 더불어 국립공원으로 지정되어 년 1천만명 이상의 등산객이 외국인들과 더불어 이용하고 있다.

수도권 유일의 북한산 국립공원 지역은 서울 북부 산악지대의 연봉들과 경기도 의정부시와 양주군 남부 산악을 중심으로 서울의 도봉구·은평구·서대문구, 경기의 의정부시·고양시·양주군의 일부를 중심으로 78.45km²의 규모로 자리잡고 있다.

북한산 지역은 광주산맥의 支脈으로서 丘陵

性 산지와 殘丘들이 남북방향으로 달리고 있는데, 이들은 지금으로부터 1억6천만년에서 1억7천만년 전 사이에 땅속 깊은 곳에 녹아있던 암석물질인 마그마가 이미 분포하고 있던 京畿片麻岩 複合體라고 하는 오래된 암석 사이를 뚫고 나와 형성된 것이다.

이와같이 뚫고 나온 貫入岩은 주변의 도봉산, 수락산, 불암산 등과 더불어 하나로 연결된 대규모적인 黑雲母花崗岩體의 底盤을 이루었고 이러한 현상은 중생대 때에 ‘大寶造山運動’이라고 하는 우리나라 최대의 지각운동의 소산인 것이다.

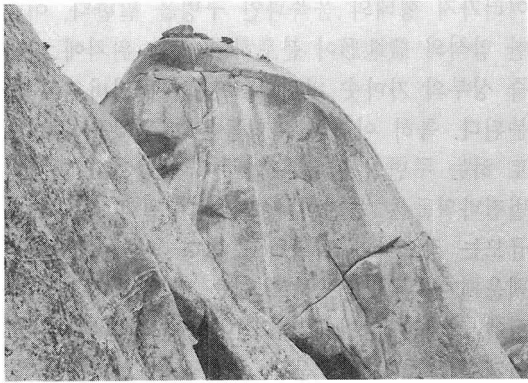
지금까지의 풍화와 침식등 剝削作用의 진행으로 각각 분리된 채 솟아 있는 북한산의 흑운모화강암은 어두운 빛깔의 운모, 밝은 빛깔의 석영, 담홍색의 장석등 비교적 거칠은 粒子들의 광물들로 구성된 塊狀의 等粒質 조직을 이루고 있다.

세계적인 명산이 수도권에 위치하고 있으므로 그 아름다움의 진수를 제대로 인정받지 못하고 있는 북한산에는 백운대와 인수봉의 암석 돔(Dome)을 중심으로 하여 폭포·낙석·호박바위·가마솥바위·벌집바위등 다양하고 절묘한 모습의 자연경관들이 무수히 발달하고 있다.

이러한 자연경관들은 암석에 나타난 깨어진 금, 즉 절리의 특성에 따라 그 형태와 규모에 차이가 나타나게 된다. 비교적 거칠면서도 유사

한 특징의 입자들로 구성된 북한산지역의 흑운 모화강암들은 팽창과 수축에 대한 저항력의 차이가 적게 나타나 荷重의 제거에 따른 절리의 발달이 넓은 간격으로 거의 직선상으로 이루어져 板狀節理가 형성되게 된다.

모든 암석지형에는 절리의 발달이 절대적인 영향을 미치는데, 북한산의 암석지형 가운데 으뜸이 되는 자연경관들은 다음과 같이 꼽을 수 있다.



판상의 사절리들이 파괴되어 발달된 돔(Dome)형의 인수봉

첫째는 돔(Dome)형의 岩峰이다. 백운대와 인수봉은 북한산의 자연경관 가운데서도 가장 장엄하고 아름다운 것으로 알려져 있거니와 이처럼 수려한 암석 돔은 세계적으로도 분포지역이 한정되어 있어 흔히 나타나는 지형이 아니며, 백운대와 인수봉처럼 인구밀집지역에 가까이 있는 경우는 극히 드물다.

이와같은 돔(Dome)형 암봉은 판상절리가 수직절리나 기울어진 형태의 斜節理로 넓은 간격을 유지한 채 정상을 정점으로 하여 겹겹이 쌓여 있을 때 밖에서 부터 풍화의 진행으로 떨어져 나감으로써 발달하게 되는 剝離現象의 결과인데 양파껍질이 벗겨져 나가는 현상을 연상하게 되면 된다.

우리나라의 대표적인 화강암 산지들은 금강산과 설악산을 비롯해 월출산, 속리산, 가야산,

구월산, 금정산, 오대산의 소금강 등 아름다운 자연환경을 보유하고 있는 명산들이 많지만 그 중에서도 북한산의 장엄한 암석 돔(Dome)은 미국 캘리포니아의 네바다산맥에 있는 요세미티 국립공원, 브라질 리우데 자네이루에 있는 원뿔 모양의 슈가로프, 나이지리아 북부의 킬버 힐, 그리고 알제리 남부의 사하라 사막과 영국 동남부의 다투어 지방에 있는 돔(Dome) 등과 같이 대표적인 예가 된다.

이 가운데 슈가 로프를 제외하고는 모두가 인구밀집지역에서 멀리 떨어져 있어 관광객들이 쉽게 둘러 보기에는 어려움이 많고 평지에 위치하고 있기 때문에 주변의 다른 자연경관과 조화를 이루지 못하고 있다.

둘째는 폭포로서 서문안계곡의 개연폭포, 구천계곡의 구천폭포, 평창동계곡의 동령폭포, 그리고 도선사계곡의 2단폭포 등이 분포하고 있지만, 계곡에 발달한 하천유로가 소규모적이기 때문에 유수량이 많지 않은 것이 특징이다. 폭포는 흐르는 물의 流路에 낙차가 이루어져 낙수현상이 나타나는 것을 말한다. 이러한 폭포가 발달할 수 있는 곳은 河床이 암반으로 이루어져야 하는데, 발달하는 위치에 따라 해안, 평야 및 산지의 폭포등으로 구분할 수 있다.

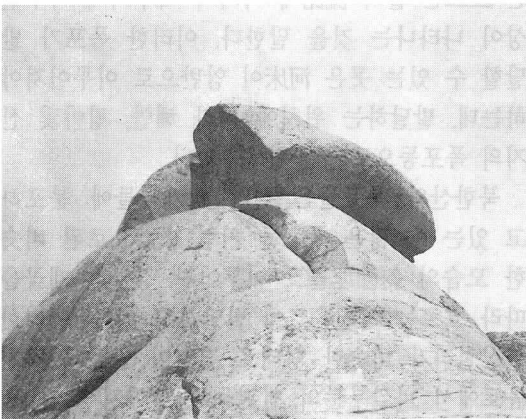
북한산의 폭포들은 설악산 계곡들에 분포하고 있는 수 많은 폭포들처럼 板狀으로된 비슷한 모습의 斜節理들로 이루어진 경사진 계곡을 따라 흐르는 하천유로에 발달하고 있다. 이러한 판상절리가 비슷한 형태로 겹겹이 발달된 하천유로에서 바깥부분의 암편들이 떨어져 나가 층이 형성되면 폭포들이 나타나게 되는데 우리나라 내륙산지의 폭포들 거의 모두가 이러한 경우에 해당된다.

셋째는 계곡의 하상하류에 집중적으로 분포하고 있는 원형에 가까운 落石들이다. 이러한 낙석은 산지의 능선이나 사면에서 커다란 암괴가 중력작용으로 인하여 계곡의 하상에 떨어져 위치하게 되는데 형태와 크기는 절리의 특성에

따라 다양하게 나타나게 된다.

북한산을 구성하고 있는 흑운모화강암은 판상절리들의 간격이 넓어 암괴자체의 규모가 크고 각이진 모서리 부분은 주변보다 마모의 진행이 빠르게 이루어져 원형이나 타원형의 모습을 하고 있어 하상의 기반암및 유수작용과 절묘한 조화를 이루고 있다.

넷째는 북한산에서 가장 쉽게 관찰할 수 있는 호박바위가 된다. 북한산의 암석처럼 입자들이 중립질이거나 조립질이고 等粒質일때 판상의 수평및 수직절리들이 커다란 간격으로 格子狀 형태를 이루게 된다. 이러한 4각형 모습의 암괴들이 토양으로 덮힌 지하에서나 지상에서 공기와 수분의 영향으로 풍화작용이 진행되게 되면 평면보다 모서리 부분은 접촉면이 많기 때문에 풍화의 진행이 더욱 빠르게 나타나 원래 절리의 형태와 유사한 원형이나 타원형의 암괴가 갖가지 모습으로 남게 되는데 이것을 토오르(Tor) 즉 호박바위 라고 한다.



“돔(Dome)형의 백운대와 정상의 호박바위”

암석산지인 북한산에서 가장 대표적인 자연 경관을 이루고 있는 호박바위들은 백운대, 인수봉 만경대, 노적봉, 문수봉및 보현봉 등의 정상에 절리의 발달방향에 따라 여러 형태로서 분포하고 있는데 대부분은 중력에 의하여 계곡과 하상으로 떨어져 낙석을 이루고 있다.

다섯째는 기둥바위이다. 판상의 절리들이 수직보다 수평방향의 폭이 넓을 때는 호박바위들이 절리에 따라 한개나 혹은 여러겹으로 발달하지만 수평보다는 수직형태로 나타날 때는 암석기둥인 기둥바위가 형성되게 된다. 속리산의 입석대나 도봉산의 주봉이 대표적인 예가 되며 북한산지역에서는 규모는 작지만 능선을 따라 위치하고 있다.

여섯째는 풍화혈이다. 풍화혈이란 화학적인 풍화작용의 결과 암괴의 상부나 측면에 발달된 여러가지 형태의 움푹파인 구멍을 말한다. 이러한 암석의 微地形이 분포하고 있는 위치에 따라 즉 상부의 가마솥 바위와 측면의 벌집바위로 구분된다. 특히 이러한 지형들은 백운대를 중심으로 하는 주변의 암봉과 암주에 발달하고 있으나 벌집바위들은 능선이나 계곡 주변의 암괴에도 규모는 작으나 발달하고 있다. 가마솥 바위란 백운대 정상에 분포하고 있는 것처럼 비교적 수평에 가까운 암반에 비가 내리게 되면 물이 고이게 되므로써 가수분해, 수화작용, 산화작용 등 물로 인하여 발생할 수 있는 갖가지 형태의 화학적 풍화작용이 진행되게 된다. 이러한 작용은 장식이나 운모등을 용해시키고 석영을 떨어져 나가게 함으로서 풍화에 대한 저항력에 따라 깊이와 폭 그리고 형태에 차이가 나타나는 가마솥 형태의 구멍이 생성되게 된다.

이와같은 가마솥 바위에서 물이 넘쳐 낮은 곳으로 흐르게 되면 물길을 따라 풍화의 진행이 주변보다 빠르게 진행되므로써 홈통처럼 움푹파인 부분이 형성되는데 이것을 流水溝라고 한다. 이러한 유수구는 가마솥 바위들을 연결하기도 하고 암벽을 따라 발달하기도 한다.

암괴의 측면에 나타나는 타포니 (Tafoni), 즉 벌집바위는 수분의 증발량이 강수량보다 많아 지하에 묻힌 염분이 모세관 현상으로 지표로 올라오면 암석에 영향을 준다. 또 염분을 포함한 바닷바람이 암석에 영향을 주면 장식이나 운모와 같이 염분에 저항력이 약한 광물들이 많이포



함된 암석에서는 溶蝕作用이 진행되게 된다. 그렇게 되면 석영의 입자들은 떨어져 나가 여러가지 형태와 크기로 암괴의 측면들이 파이게 되어 별집바위를 발달시키게 된다. 북한산 지역을 중심으로 하는 서울주변 화강암 지역들의 별집바위들은 서해안에서 불어오는 바닷바람의 영향으로 형성된 것으로서 특히 대규모적이고 다양한 형태의 것들은 불암산 지역에 분포되어 있다.

이상과 같은 화강암 지역에서 나타나는 암석의 경관들은 대부분 한 지역에 일부 형태만 부분적으로 분포하고 있지만 북한산 지역에는 이 모든 자연경관들이 동시에 발달하고 있어 세계

적으로 자랑할 만한 우리의 명산을 이루고 있다.

이와같이 서울주변에는 화강암 산지의 절묘하고 오묘한 자연경관을 보유하고 있는 북한산 국립공원이 자리잡고 있지만 언제나 마음만 먹으면 쉽게 접할 수 있는 곳에 위치하고 있기 때문에 우리 국민들이 북한산의 참다운 가치를 모른채 그냥 지나치고 있을 뿐이다. 이제라도 북한산의 아름다움을 자연 그대로 후손에게 물려줄 수 있도록 체계적이고 합리적인 보호대책이 시급히 마련되어야 할 것이다.

[필자 : 理學博士 · 세종대 自然大學長]