

풍화작용에 의한 자연변형지물의 지형미학적 고찰 (I)

Geomorphological Aesthetic Considerations on Naturally Modified Ground Things by Action of Natural Forces (I)

소 대 화

명지대학교 교수

요 약

용식작용에 의한 지형변화에서 지하공간속의 요새화기법을 석회동굴에서 찾아볼 수 있듯이, 여러 가지 자연현상 중에서 풍화작용과 같은 원인적 현상에 의한 변형을 통하여 오랜 세월속의 지형지물의 변화에서 나마(gnamma/가마솔바위), 타포니(tafoni/별집바위) 등의 풍화혈(風化穴/weathering pits)과 같은 기이한 지형물들을 만나볼 수 있다. 특히 우리나라는 대륙에 이어진 반도국가로서 해양성기후권의 해안에서의 해식이나 파식 현상으로 인한 해식애와 파식대 및 해식동굴 등 지형물의 특이한 변화현상이 두드러져 나타나 발견되고 있다.

본 논문은 우리나라 곳곳에 분산되어있는 자연속의 여러 가지 변형지물들을 고찰하기 위하여 먼저 풍화작용과 그 풍화물들에 대한 특이한 지형의 성인과 특징 분석을 통하여 현존 상태의 지형미학적 측면을 비교 관찰하고, 자연의 아름다움과 환경의 중요성을 새롭게 인식하면서 우리의 역할과 가치의 의미를 재조명해보는 현지탐사 활동과 자료조사의 일부이다.

I. 서 론

우리나라의 산하는 매우 아름다운 경관을 이루고 있으며, 그 지형과 지물들을 관찰해보는 일은 흥미로울 뿐 아니라 과학적 분석력을 제고시키는 보람된 활동을 수반한다. 흔히 산야를 다니면서 관찰해보면, 바위 표면에 여기저기 움푹 패여 웅덩이 같거나, 바위 조각이 떨어져 나간 듯한 모양을 발견할 수 있으며, 이러한 변형된 풍화지형을 가리켜 풍화혈(風化穴/weathering pits)이라고 한다. 석회암이나 화산암에도 있지만, 화강암에서 많이 볼 수 있으며 염분이나 수분에 대한 저항력이 약한 부분에서 주변에 비하여 화학적 풍화가 잘 진행되기 때문에 나타나는 지형이다.

즉, 땅 속에서 수분의 함량이 높은 토양이 암석에 오랫동안 정체하여 화학적 풍화작용을 받아 만들어진 후 지표로 드러나거나, 지표 위에서 비가 내린 후 물이 괴거나 그늘이 져서 주변보다 습하기 때문에 풍화에 약해진 부분이 먼저 깎이거나 암석의 틈에 염류가 쌓이면서 그 공간이 점차 확장되어 형성되기도 한다. 흔히, 나마(gnamma/가마솔바위)라고 부르는 것은, 바위의 위쪽에 항아리모양으로 오목하게 개별적으로 파인구멍을 말하고, 타포니(tafoni/별집바위)는 바위 측면의 그늘진 곳에 집단적

으로 발달하는 풍화 지형이다.

이들 풍화혈은 설악산의 울산바위, 북한산의 백운대, 월출산 등 화강암 산지 여기저기에서 볼 수 있으며, 월출산에서는 사자봉 주변의 돔(dome)들의 위쪽과 구정봉 위쪽에 집중되어 나타나 있고, 크기가 작게는 수cm 정도의 것도 있으나, 평균직경이 10~40cm의 것들이 대부분인 것으로 알려져 있다. 그뿐만 아니고, 전북 진안의 마이산, 제주도의 산방산, 경북 울산의 이진리 해안, 남해의 서도, 거문도, 백도 등 내륙과 해안 도처에서 그 아름다운 모습들을 관찰할 수 있다.

본 논문은 우리나라 곳곳에 분산되어있는 자연속의 여러 가지 대표적인 변형지물들을 고찰하기 위하여 먼저 풍화작용과 그 풍화물들에 대한 특이한 지형의 성인과 특징 분석을 통하여 현존 상태의 지형미학적 측면을 비교 관찰하고, 자연의 아름다움과 환경의 중요성을 새롭게 인식하면서 우리의 역할과 가치의 의미를 재조명해 본다.

II. 풍화작용과 변형지물

풍화(weathering)란 지표 혹은 지표 가까이의 암석이 제자리에서 물리적 혹은 화학적 성질이 변하여 약해지거나 부서져서 변하는 것을 말하며, 이는 크게 나누어 1) 기계적 풍화(mechanical weathering), 2) 화학적 풍화(chemical weathering), 3) 생물학적 풍화(biological weathering)로 구분되고, 이 현상의 행동적 또는 기능적 진행을 일컬어 풍화작용이라고 한다. 이들을 다시 세분하면, 기계적 풍화는 서릿발 풍화(frost weathering), 염풍화(salt weathering), 하중의 제거에 의한 풍화(unloading weathering), 열풍화(thermal weathering) 등이 있고, 화학적 풍화는 산화(oxidation), 용해(dissolution), 가수분해(hydrolysis), 수화작용(hydration) 등으로 나뉘고, 생물학적 풍화는 주로 토양 미생물의 호흡으로 인한 CO₂ 함량의 증가(탄산가스 압 증가)로 석회암의 용식이 증가하거나 생물에 의해서 분비되는 유기산 등의 분비물에 의해 화학적 풍화가 촉진되는 현상으로 구분되어 이루어진다.

이러한 풍화작용(W)은 모재(P: parent material), 기후(C: Climate), 유기물(O: Organism), 지형(R: Relief), 시간(T: Time) 등의 영향을 받음으로 $W = f(P, C, O, R, T)$ 로 표현되며, 풍화에 의한 주요 지형은 나마, 타포니, 보른하르트(bornhardt/돔형바위), 토르(tor/헝크) 및 테일러스(talus/애추) 등이 있다.

보른하르트나 토르, 풍화혈과 같은 신기한 지형이 화강암 분포지역에서 특히 잘 발달하는 이유는 화강암이 액상의 암석, 즉 고온의 마그마가 지각을 뚫고 올라오면서 냉각되어 굳어서 덩어리를 이룬 상태이지만 1000℃ 이상의 고온에서 식으면서 굳은 바위에 절리의 발달이 매우 쉽기 때문에, 같은 암석이라도 절리의 방향과 간격의 차이 등에 따라 풍화의 진행정도에 영향을 받기 때문에 바위의 모양과 크기가 달라지는데, 그 예로 수직방향의 절리가 큼직하게 잘 발달한 북한산의 경우는 웅장하고 거대한 암석 봉으로 발달하였고, 이에 반하여 월출산과 같이 수직방향과 수평방향의 절리가 고르게 발달한 경우는 북한산의 백운대와 같은 봉우리 형태에 비하여 훨씬 작은 바위들이 탑과 같이 쌓인 형태로 되어 섬세하고 아름다운 모양을 갖추게 된다.

열대 지방에서 잘 발달하는 이들 지형이 온대 기후인 우리나라에서 잘 나타나는 것은 과거의 기후 조건이 오늘의 그것과 다른 이유에서 형성과정을 설명하는 견해도 있다. 산악지형의 경우 월출산, 북한산, 설악산 등의 화강암 지대에서는 지금보다 훨씬 따뜻하고 습윤했던 과거시대(신생대 제3기)를 거치면서 화학적 풍화와 침식을 받아 핵석과 주변 풍화물질이 생성된 것으로 볼 수 있다.

이후 빙하기(신생대 제4기)의 한랭한 기후 환경에서 우리나라는 암석과 토양이 얼고 녹는 과정에서 풍화물질이 떨어져 나가 핵석이 지표로 드러나고, 노출된 암석은 지속적인 침식과 풍화작용으로 인해 암석(tor)의 표면이 예리해지고, 돛형바위 표면의 박리가 가속화되며, 풍화혈이 확대 진행된 것으로 본다. 즉 고온다습한 환경 하에서 심층풍화 현상과 이후 한랭한 기후 하에서의 동결-융해 작용을 함께 받은 것으로 해석된다.

1. 타포니

타포니는 풍화로 인해 생긴 바위 표면의 구멍으로 암괴표면의 수직면에 수평적으로 패인 동굴모양의 풍화혈로서 암벽에 마치 벌집처럼 집단적으로 파인 구멍을 말하며, 염풍화, 서릿발 풍화, 용식작용, 가수분해 등의 풍화작용에 의해 생기며, 일단 조그만 와지가 생기면 그늘지고 수분이 오래 머물 수 있어 풍화가 지속적으로 진행된다.

우리나라 내륙 지역의 대표적인 타포니 지형을 마이산에서 볼 수 있으며, 해안가의 대표적 지형으로는 제주도 산방산에서 찾아 볼 수 있다. 제주도 산방산의 경우는 마치 '석비레(saprolite)' 또는 '마사'와 같이 바위가 폭 썩어 푸석푸석한 풍화층이 만져지며, 열대습윤 지역에서는 그 두께가 100m를 넘는 경우도 있다고 한다.

2. 나마

풍화로 인해 생긴 바위 표면의 구멍인 점에서는 나마도 타포니와 같지만, 암괴표면에 수평면에 수직적으로 발달한 항아리 또는 도가니 형태의 풍화 구멍으로 역시 염풍화, 서릿발 풍화, 용식작용, 가수분해 등의 풍화작용으로 생기며, 바위의 군데군데에 움푹움푹 파인 형태로 우리말로는 '가마솥바위'라고 한다. 나마의 경우 자갈이 기반암 하상을 침식해 생기는 오목한 와지 또는 pot-hole과 유사하지만, pot-hole의 경우 종종 마식(abrasion/磨蝕)의 도구로 쓰인 자갈들이 구멍 안에 남아 있음이 관찰되었고, 폭포 밑에서 만들어지는 폭호(瀑壺)처럼 규모가 큰 것에서부터 '돌개구멍'으로 표현되는 규모가 작은 것까지 포함된다.

해수의 파도보다는 육지의 강물에 의해 형성된 것이 많으며 이것이 커지면 폭포 주변에서 많이 나타나는 pot-hole과 같은 모양이 된다. 중국 요녕성 소재 훈강 강변의 'Glacier Mortar'은 대표적인 마식 pot-hole로 직경이 1m 내외의 대형으로서 빙하기에 얼음 밑에 있는 모래 등에 의해서 마식되어 생긴 것이다. 이에 비하여, 울산 이진리의 해안에 널리 분포되어있는 소형의 나마들은 암괴표면으로부터 석영이 빠져나간 정공이 보링셀 등에 의해 화학적 풍화가 진행되어 형성된 것인 점으로 볼 때, 흔히 있는 강변이 아닌 해안에서의 드문 현상의 것으로 보아 더욱 의미가 크다고 판단된다.

3. 해식애

해식애(sea cliff/海蝕崖)는 파식을 받아 형성되는 해안의 절벽 구조물이다. 파랑의 침식작용, 즉 파식(波蝕)은 하천의 침식작용과 같이 절리나 층리면과 같은 암석의 균열을 따라 암편을 뜯어내는 굴식작용(plucking)과 파랑에 의해 암편이나 자갈들이 움직이면서 기반암 또는 다른 암편이나 자갈들을 갈아대는 마식작용에 의해 이루어진다. 조차가 작은 동해안은 파식이 일정한 높이에 집중되지만 조차가 큰 서해안에서는 파식을 받는 부위가 위아래로 넓게 분산되어 있다. 해식애의 하단부는 파랑 에너지를 많이 받아 염풍화가 활발할 뿐만 아니라 해식애 상층에서 침투한 수분이 용출되는 부분이기 때문에 다른 부분보다 풍화와 침식에 취약해서 신속히 후퇴하여 움푹 들어간 노치(notch)가 발달한다.

해식애는 파랑에너지가 집중되는 해안의 돌출부(head-land)에서 그리고 신선한 기반암 절벽을 이루는 환경에서 잘 발달한다. 제주도에서는 현무암의 주상절리로 이루어진 해식애가 잘 발달하는 반면, 화강암 풍화층으로 된 곳에서는 침식의 절벽 형상을 이루기 힘들다.

해안침식지형에는 해식애를 비롯하여 해식동(sea cave/海蝕洞), ‘촛대바위’, ‘외돌피’, ‘망부석’ 등의 씨스택(sea stack), 해식동의 발달로 해식애를 완전히 관통하는 ‘코끼리바위’와 같은 씨아치(sea arch) 등의 형태로 발달된 구조물들이 있다.

4. 파식대

파식에 의해 형성된 기반암의 평평한 침식면을 파식대(shore platform/波蝕臺)라 한다. 파식대는 해식에 밑에 형성되며, 해식애가 침식을 받아 후퇴하면서 확장된다. 기반암이 화강암처럼 등질적인 암석으로 구성되어 있거나 절리 혹은 층리면의 경사가 완만하면 파식대의 표면이 매끈하지만 층리면의 경사가 급한 퇴적암 지역에서는 거친 표면의 파식대가 발달한다. 파식대 면을 고르게 하는 데에는 마식 도구로 활용되는 자갈이 큰 역할을 하는데, 이 자갈들은 한 방향으로 이동하는 하천의 자갈과는 달리 파도에 따라 여러 방향으로 마식을 받기 때문에 원마도와 원형도가 높은 원반형 혹은 구형이 특징이다.

Ⅲ. 자연변형지물의 관찰

1. 내륙지역 역암산봉의 타포니 - 마이산

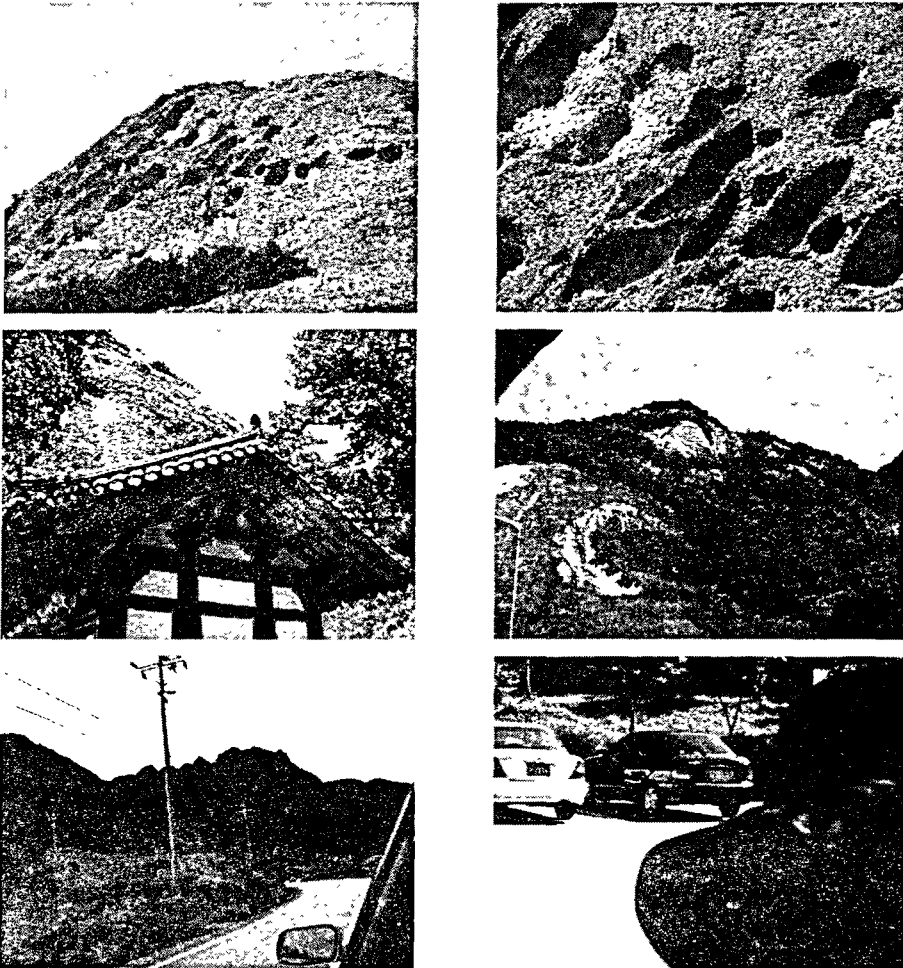
마이산 중 암마이봉에 세계 최대의 규모인 '타포니'가 형성되어 있다. 타포니란 지질학적으로 암석 속에 침투한 수분이 모세관 현상에 의하여 내부로부터 풍화 작용을 일으켜 부분적으로 떨어져 나간 것을 말한다. 마이산은 퇴적암의 일종인 역암으로 움푹 파여 있는 모습이 마치 콘크리트를 바른 것처럼 보인다. 마이산의 타포니는 옛날부터 지금에 이르기까지 지속적으로 형성된 것이 아니며, 신생대 제4기 빙하기와 뒤에 온 한냉기에 형성된 것으로서 쌍봉의 특이한 형태로는 세계적으로도 매우 중요한 지형 자료로 평가된다.

전북 진안군 진안읍 단양리/마령면 동촌리 일원에 걸쳐 있는 마이산은 전북지방기념물 제66호로써, 소백산맥과 노령산맥의 경계에 넓게 펼쳐져있으며, 마이산의 두 봉우리는 섬진강과 금강의 분수령을 이루며 수성암으로 구성된 두 개의 봉 솟마이봉과 암마이봉은 각각 해발 667m, 673m 높이의 우뚝 솟은 바위산 봉우리로 보는 눈에 따라 말귀(馬耳) 혹은 누워있는 새색시 앞가슴의 모습으로도 보인다.

춘하추동 계절별로는 돛대봉, 용각봉, 마이봉, 문필봉으로 불리어지며, 시대별로는 신라시대에 서다산, 고려시대에는 용출산, 조선초에는 속금산이라 하다 태종 12년 이후부터 말귀와 같다하여 마이산이라고 불리어져 왔다. 마이산에는 화엄굴, 탐사, 금당사, 은수사 등이 있으며, 화엄굴 내에는 사시사철 약수가 흘러나오며 24절기 중 춘분과 추분에만 약수까지 햇빛이 비치는 신비로움을 간직하여 이 약수를 마시고 지성을 드리면 솟마이산의 정기를 받아 옥동자를 얻을 수 있다는 전설이 있으며, 또한 마이산은 우리나라에서 기(氣)가 제일 센 곳으로 공부를 하면서 약수를 마시고 기도를 드려서 재상 등의 유명한 인재가 많이 배출된 지역이기도 하다.

봉우리 군데군데 파여진 굴들은 오랜 세월에 걸친 암석내부의 풍화작용으로 아름다운 타포니가 형성된 세계 유일의 쌍봉 산으로 단순한 관광자원으로서의 가치를 벗어나 우리에게 귀중한 지구과학 자료를 제공하는 지질지형학적 학술가치를 지녀 그 가치의 무한함을 새삼 느끼며, 아름답고 진기한 마이산의 지형미학적 경관에 감사를 드린다.





마이산 임마이, 숫마이 쌍봉과 수성암바위벽위의 타포니 구조물과 주변경관

2. 도서 해안지역의 타포니 - 제주 산방산

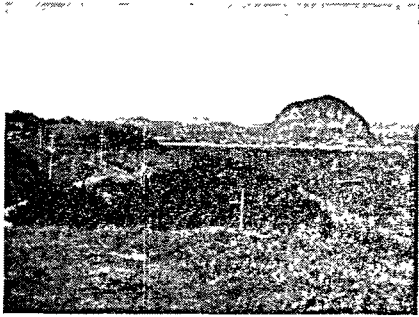
제주시에서 서부 산업도로를 따라서 산방산(345m) 쪽으로 간 뒤 사계리를 찾아 해안도로를 따라가면 바닷가를 따라 모래사장과 이끼 낀 현무암 해안 등의 볼거리 절경이 유명하다.

특히 신비의 영산(靈山)으로 불리는 산방산은 평평한 바닷가에 우뚝 솟은 모습으로 병풍을 둘러놓은 듯이 깎아지른 절벽과 지붕처럼 머리에 이고 있는 초록의 나무들이 안개라도 끼는 날이면 희부연 공기 속에 위용을 자랑하며 서 있는 듯한 모습이다. 이 산에 얽힌 설화가 재미있는데 제주도에는 옛날에 아주 키가 큰 설문대 할망이라는 할머니가 살고 있었다고 한다. 이 할머니는 너무 키가 커서 한라산을 베개 삼고 누우면 발이 바다에 풍덩 빠질 정도였다. 할머니의 아들들은 오백 명이나 되었는데 그들이 죽어서 한라산 중턱에 있는 영실기암이 되었다고 하며, 그 바위를 일컬어 오백 장군 바위라고

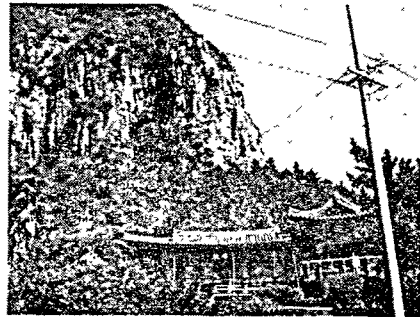
부른다.

어느 날 할머니가 매우 화가 나서 한라산 꼭대기를 손으로 찢어 줘 하고 던졌는데 그것이 제주도 끝자락에 떨어져 산방산이 되었고, 할머니가 손으로 흙을 퍼낸 한라산의 꼭대기는 움푹 파여 빗물이 고이고 이것이 한라산 백록담으로 자리 잡았다. 얼마나 키가 큰 할머니였는지 한손으로 퍼낸 흙이 산을 이루고 그 자리에 백록담이 생겼다는 이야기이다.

전설만큼이나 산방산의 바위벽에는 벌집 같은 구멍들이 많이 나 있다. 이것이 바로 대표적인 타포니 지형이다. 오랜 세월동안 해수의 염분과 비바람에 풍화되어 성한 곳이 없을 정도로 바위벽이 석비레(saprolite)처럼 푸석푸석하게 되어 깨이면서 만들어진 벌집바위 모양으로 된 것이다. 어떤 것은 작은 벌집, 어떤 것은 조금 큰 벌집, 어디엔가는 벌집이 다리를 놓은 것처럼 되었고, 그 중턱에는 커다란 굴이 형성되어 산방사 절의 암자가 들어가 있으며 그 속에는 바위에 뿌리를 내린 나무도 살고 있어서 아름다움과 함께 기이함을 느낀다.



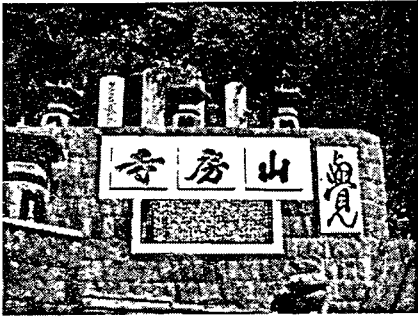
송악산 쪽에서 바라본 산방산 전경.



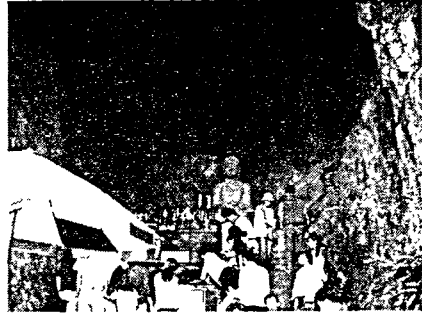
산 입구의 산방사 앞에서 본 산방산

산방산을 내려와 바다를 향해 내려가 보면 '용머리 바위'라는 이름의 기암괴석이 늘어선 바다 풍경을 만날 수 있다. 산 중턱의 굴에서 바라본 모습이 꼭 커다란 용이 머리와 다리를 내놓고 바다를 향해 뻗어 있는 모습 같다고 하여 용머리 바위로 불리어졌다고 하며, 이곳은 하멜이 표류하여 제주에 온 것을 기념하는 하멜전시관이 배 모양으로 놓여 있다.

용머리 바위는 구석구석 볼거리가 매우 많다. 오랜 세월의 퇴적과 풍화 작용을 보여 주는 바위와 절벽, 바닷물에 쓸려 나가 표면을 드러낸 단층들, 그리고 자연적으로 생긴 동굴 등이 조용히 바닷바람을 맞으며 구경꾼들을 기다려 웅크리고 있다. 절벽 아래 푸른 물결의 바다, 그리고 병풍처럼 펼쳐진 거대한 기암괴석의 모습들. 해안가에는 해녀들이 직접 이곳에서 잡아 올린 싱싱한 해물을 즉석에서 생선회로 만들어 팔기도 한다.



산방사의 전면에 새겨진 사찰 명패.



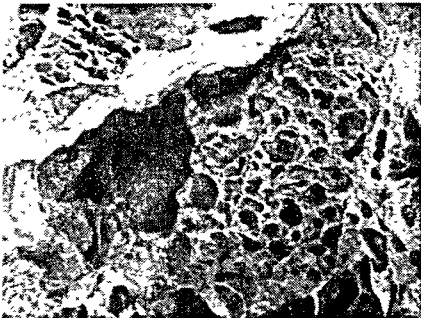
산중턱 대형 해식산방굴속의 암자



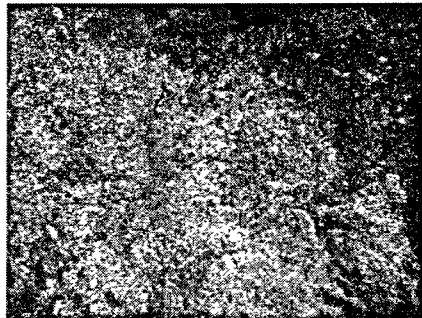
굴 입구 바위벽에 뿌리내려 사는 식물.



부스러지는 벌집 같은 타포니 피트



마치 심한 골다공증 구조 같은 타포니 피트.



푸석푸석한 '석비레' 풍화층-saprolite



오름길 중턱 가교모양의 타포니 구조.



식물체에 덮힌 중턱암벽의 타포니 모습

이처럼 웅장한 자연 앞에서 우리 인간의 작은 모습을 새삼 느껴 깨달아 본다. 그래서 그 앞에 더욱 고개를 깊이 숙이며 겸손한 자세를 가다듬게 되는 것은, 어쩌면 인간이기에 다행스런 일인지도 모르겠다. 조용한 가운데 사색의 시간을 통하여 새로운 경험으로 재충전의 기회를 삼는 것도 자연으로부터 얻을 수 있는 천혜이리라.

산방산은 산 자체의 비고가 345m의 거대한 용암덩어리로 이루어져 있으며, 이 조면암질 용암의 절대연령 치는 약 70-80만년(포타슘-아르곤 연대측정치)의 결과로 확인되었다. 이는 제주도의 지표지질을 구성하고 있는 화산암 중 가장 오래된 것으로서 가장 먼저 만들어진 용암임을 시사해준다.

용암 돔 남측 절벽의 높이 150-300미터 사이에는 다양한 모양과 크기의 풍화혈과 애추가 발달되어 있고, 해발 150미터쯤에 길이 약 10m, 너비와 높이가 약5m인 산방굴이라고 하는 해식동굴이 바다를 향해 특색 있는 경관을 이루고 있어 영주십경의 하나이다. 산방산은 산 자체의 높이가 높고 해안에 접해 있어서 구름이 산머리에 걸려 있거나 휘몰아치는 광경이 종종 목격되고, 각 사면에서는 판이한 기후특성을 보여준다.

또한 이러한 기후특성은 화산체상의 식생에 독특한 특징을 부여하고, 식물학적으로도 중요한 보호지역이다. 산 정상에는 후박나무, 구실잣밤나무, 까마귀쪽나무, 생달나무, 참식나무 등 상록수림이 울창하고, 특히 암벽에는 암벽식물인 지네발란, 섬회양목 등 희귀식물이 자생하고 있어 천연기념물 182~5호로 지정하여 보호하고 있다. 산방(山房)은 산 속의 굴을 뜻하는 것이며, 산방산 남측 면 해발 150m 쯤에 해식동(굴)이 있어 산방산이라 한다.

(지형자료 ➡ 표고/395.2m, 비고/345m, 둘레/3,780m, 면적/988,332㎡, 저경/1,314m)

3. 동해안 지역의 풍화 조형물 - 울산 이진리

우리나라 내륙에 실존하는 타포니 실체가 잘 알려진 것은 전북 진안 마이산과 강원 삼척 주변의 해안에 있는 석회석이 용식작용을 받아 형성된 것과, 제주도 산방산과 거문도 백도 및 최근에 알려진 경북 울산 이진리 해안의 보링셀이 만든 것 등 이다.

마이산의 타모니는 역암층의 돌이 빠져나온 곳이 오랜 기간을 걸쳐 차별침식을 받아 형성되었고, 삼척 타포니는 석회암으로 용식에 의한 성인이 확실한 것으로 평가된다.

이진리는 보링셀들이 뚫은 구멍이 염풍화 작용으로 오랜 세월 풍화된 것이다. 이런 곳은 전국에서 이진리 해안이 유일하게 나타나 있으며, 또한 이진리 해안은 경상분지에 형성된 호소성 퇴적층에 화강암이 관입된 퇴적층이 침식 받아 깎이고, 다시 화산재가 쌓이고 이 화산재가 암석이 되고 이 암석에 보링셀(따개비 종류의 조개들)이 구멍을 뚫고, 이 암석층이 다시 용기작용을 받아 해안에 드러나게 된 곳으로 지형학적 깊은 의미를 지닌다. 동시에 범바위나 차일암 같은 화강암 바위도 볼 수 있고, 풍화작용의 산물들을 한 눈에 볼 수 있다.

이진리의 자연 문화적 환경은, 울산시 온산면 이진리 해안의 풍화지형지물의 보호를 위해 내셔널 트러스트 운동에 보내진 자료에서, 이진리 해안 지형과 그 주변에는 중생대 백악기의 경상계 지층이 수평누층을 이루고, 그 위에 같은 시기의 화산활동으로 불국사변동의 화강암이 분포된다. 이들 암석은 장기간에 걸친 심층풍화작용을 받아 원형의 핵석(core stone)들이 지표에 노출되며 토르(tor)나 인

셀베르그(inselberg)와 같은 지형이 존재하고 있다.

중생대 백악기 기간의 영남지방은 동해와 일본열도에 이르는 거대한 호수의 일부로서 이 호수에 경상계라는 수평퇴적층이 형성되었으며 신생대 제3기에 지반의 융기작용에 따른 해저지형이 대기 중에 솟아 올라와 산지를 이루면서 산지에는 바다자갈층과 바다모래층 그리고 각종 패각류 화석 등의 해성층이 분포되어 있다. 보존하고자 하는 해안 지형에는

- 1) 심층풍화에 의한 핵석과 인셀베르그 지형의 존재
- 2) 지반융기에 따른 해성단구 지형의 발달

3) 암석해안에는 파식대, 시스택, 해식에, 타포니가 발달하며 노출된 핵석에는 학술적 가치가 높은 원형의 타포니 군이 형성되어 있다. 해안의 기반암반에는 나마가 여러 곳에서 발견되었고, 차일암은 거대한 암반이 드러난 것으로 각종 절리지형, 포트홀, 나마 같은 마식작용의 사례를 찾을 수 있다. 하천의 마식작용은 관찰하기 쉬우나 해안 마식작용은 관찰하기 어렵고, 기묘한 바위군락은 자연 학술적 가치 이전에 모습만으로도 관광자원의 가치가 충분하다.

4) 매립 예정지인 자갈 해안에는 구멍 뚫린 자갈들이 다수 분포하며, 보링셀에 의하여 파 여진 구멍으로 조개 화석이라고 할 만하여 관광자원으로서 가치가 인정된다.

5) 해안을 전반적으로 살펴볼 때 이진리 같이 다양한 지형들이 종합적이고, 연계되어 존재하지 않으며, 다만 개별적, 산발적으로 존재하고, 그 형태가 이진리와 비교 할 때 선명하지 못하다. 특히, 지형 발달과 관련된 내용도 이진리 해안에서는 한눈에 알아 볼 수 있다는 점이 학술자료로서 또는 학습 자료로서 가치가 높게 평가되고 있다. 우리나라에 가장 많은 화강암의 풍화작용에 대한 모든 설명이 가능하고, 특히 해수와 대기에 의한 풍화작용의 예로서 다른 지역에서는 찾기 힘든 유례없는 사례이다.

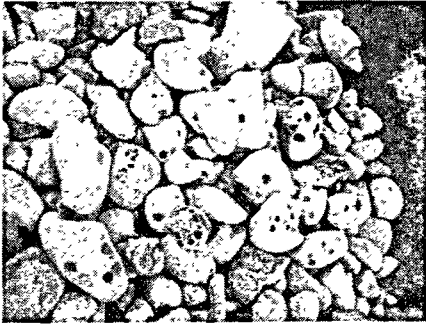
6) 화강암의 차별침식과 생물의 작용에 의해 만들어진 미세한 구멍에서부터 시작하여 대기와 해수의 작용으로 만들어진 다양한 타포니 군들은 주변 경관과 구별되어 있어서는 그 가치를 인정받기 어렵다.

7) 에코폴리스 울산을 내걸고 있음에도 공업단지의 성격상 많은 오염물질이 배출되고 있는 온산공단의 독특한 성격과 결합하여 인간에 의한 자연의 반응을 관찰하기 위한 장소도 한 곳 좁은 있어야 한다. 산성비에 의해 땅가져 가는 조각물 관찰 노력도 있다

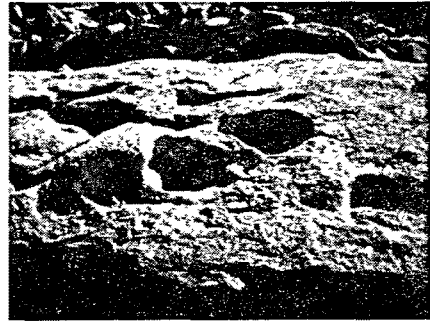
또한, 이에 대한 인문환경으로써, 이진리는 처용설화 등이 남아있는 신라시대의 중요한 항구로서 지명이 바로 나루터였음을 암시하는 곳이다. 오늘날에는 온산 국가공단으로 석유화학 공업이 주로 발달한 곳이다. 세계에서 유례없는 공해를 피해 주민의 집단이주가 진행된 곳으로 사방 2km 범위 내에 거주 주민이 거의 없는 과소 인구지역이고, 대중교통으로는 접근조차 어려운 지역이다. 이러한 이유 때문에 자연·학술적인 중요성에도 불구하고 이곳이 알려지지 않는 이유이다. 온산공단의 거대한 공장들을 통과하면서 접근 가능하기 때문에 공업지역의 경관을 충분히 볼 수 있는 곳이다. 이곳을 찾는 사람들은 낚시애호가나 학술적인 가치를 찾는 사람들 그리고 고향 바닷가를 찾는 이주 이전에 주변에 살던 사람들이다.

이진리 풍화지형물과 가을단풍 : 봄에 피어난 잎 새들은 물과 태양빛 에너지로 세포분열을 거듭하면서 꽃잎을 피우고 줄기를 살찌게 한 뒤, 가을이 무르익는 가운데 단풍으로 물들어 흙으로 돌아간다.

이 과정이 365일 주기로 반복되는 가운데 만물이 살찌고 나이를 채우며 세상이 돌아간다. 하나의 잎새가 나왔다가 흙 위에 떨어지는 시간도 얼마나 길은데, 하물며 해안가에 있는 바위속의 하나의 석영정체(石英晶體)가 빠져나가면서 생긴 자리(정공)가 수많은 세월의 영겁 속에서 풍화작용과 모래자갈 등에 의한 마식, 그리고 보링셀 등의 작은 생물체들이 가꾸어만든 보금자리(바위솔가마)가 만들어지기까지는 얼마나 큰 시간으로 비교되어야 하는가(?)를 생각해보면 오히려 모든 것이 망각되어버림을 느끼면서 살아서 변하는 아름다움과 묵묵히 영겁의 변화 흐름을 받아들여 보여주는 고귀한 자연미를 음미해 본다.



1) 보링셀들이 만든 보금자리.



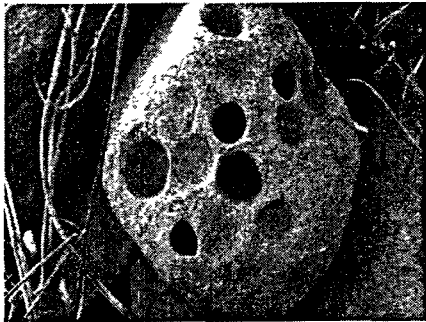
2) 중국 요녕성 소재 훈강강변의 제4빙하기 생성 절구모양 "Glacier Mortar (Φ:~1m)"



3) S자모양의 석영정체가 박혀있는 모습.



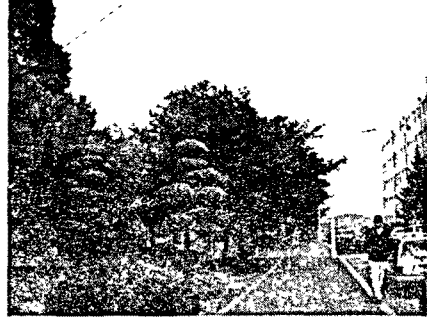
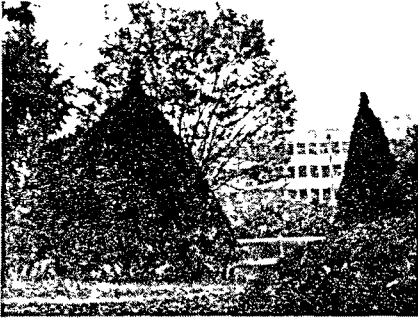
4) 보링셀들의 험거운 역사 장면



5) 보링셀이 만든 피트홀(pithole),



6) Taponi in taponi



7) 늘푸른잎과 단풍잎이 보여주는 공간미



8) 녹·황·청 색 잎 새들로 채워진 자연 공간



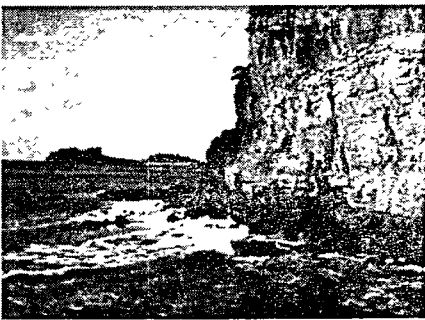
9) 물든 단풍잎 과 열매의 아름다운 색의 조화

4. 해식애와 파식대 자연경관

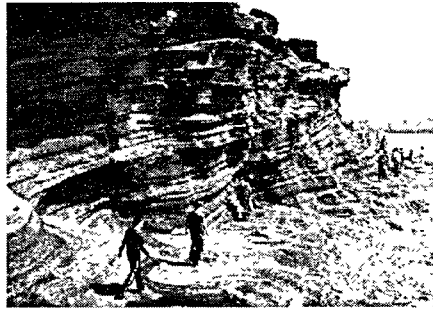
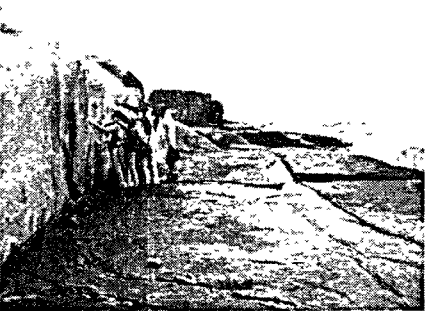
채석강 해식단애 : 전북 부안의 채석강을 소개하는 자료들에 의하면 채석강은 변산반도 서쪽 끝 격포항과 그 오른쪽 닭이봉 일대 1.5km의 층암절벽과 바다를 총칭하는 이름이라고 되어 있다. 격포항 오른쪽 닭이봉 밑에 위치한 채석강은 화강암, 편마암을 기층으로 하고 중생대의 백악기(약 7천만 년 전)에 퇴적한 해식단애가 마치 수만 권의 책을 쌓은 듯한 외층을 이루고 있어 자연의 신비를 만끽하도록 속내를 보여주고 있다. 뿐만 아니라 오랜 세월 자연이 빚은 퇴적예술의 걸작이라 할 만큼 경관

이 빼어나며, 다른 퇴적암에서는 볼 수 없는 특이한 구조와 퇴적된 과정들이 절벽에 입체적으로 잘 드러나 있어 학술적으로도 보존 가치가 높은 아름다운 지형이다.

채석강이라는 이름은 당나라의 시인 이태백이 배를 타고 술을 마시다가 물에 비친 달빛 모습에 반하여 물에 뛰어 들었다는 중국의 채석강과 비슷하다 하여 붙여져 유래되고 있다. 해안절벽 앞에는 먼 바다에서부터 깎여 들어온 암반이 넓게 펼쳐져 있어 해안의 경치를 더욱 아름답게 보여주는 퇴적암 절벽으로 오랜 세월과 바닷물의 만든 걸작물이다. 전북 부안군 산내면 격포리 해안의 퇴적암이 빚어 내는 절경은 그 밖의 부산 태종대와 해남 우항리 등 우리나라 해안 여러 곳에 존재하지만, 이 곳 해안의 채석강은 이름만큼이나 경관이 빼어날 뿐 아니라 수천만 년 동안 바닷물에 깎이고 남은 바위절벽면을 이루고 있는 자갈, 모래 등의 커가 수평으로 길게 이어지지 않아 전체적인 층리의 모습을 볼 수 있는 것이 많기 때문에 더욱 특징적이다. 채석강의 절벽과 해수면 부근은 검은색의 이암과 실트암으로 이루어져 얇은 책을 연상케 하는 반면, 위는 층리가 다소 두껍게 나타나는 사암으로 이루어져 있어 곳곳에서 얇은 역암층이 관찰된다. 반면 퇴적암 구조상 채석강의 아래층에 해당하는 것으로 보이는 봉화봉 남쪽은 큰 바위들이 끼어있는 역암층이 두껍게 나타나 보인다. 전체적으로 보면 아래로 갈수록 크기가 크고 위로 갈수록 작아지는 모습이며, 이런 퇴적구조로 볼 때 크기가 크고 불규칙한 역암층이 쌓인 환경은 수심이 깊고 경사가 급한 호수 속이었던 것으로 평가되며, 바위절벽이 드러나는 길이는 길지 않지만 학술적 가치로는 세계적 보존가치를 갖는 퇴적암으로 이루어진 관광지형의 하나이다.



자연이 빚은 퇴적예술의 걸작/전북 부안 변산반도 채석강의 퇴적암 해식단애



해식애와 파식대-울산 이진리해안.

제주도 산방산 앞바다 용머리해안

깎아지른 이진리 해식애와 파식대 : 이진리 해안의 지형 경관은 다양한 해안지형이 발달해 있어 지질·지형과 관련된 학술 자료의 보고로써 그 가치와 중요성은 매우 크고 높으며, 또한 희귀하고 독특한 지형경관은 관광자원으로서도 가치가 매우 높다.

울산에는 반구대 선사암각화, 무재치 늪, 울기공원과 대왕암을 비롯하여 울산 해안선의 약 45km에 이르는 해안에는 학술적 가치는 물론 관광자원화 할 수 있는 수려한 경관을 지니고 있어 그 가치가 매우 높다. 즉, 서생면 진하리의 명선도 육계사주와 육계도 온산면 강양리, 우봉리의 암석해안과 해성단구, 당월리 해식애, 시스택, 해성단구, 이진리 암석해안의 해식애, 해성단구, 타포니, 포트홀(나마), 인셀베그, 방도리 일대의 춘도와 해체된 목도, 처용리의 처용암, 조개섬, 무명섬 등, 강동면 신명리 해안의 용기지형과 수평모래층, 화암마을의 현무암 주상절리, 정자리 일대의 단구와 석호 및 정자리, 구류리, 당사리, 주전동 해안의 파식대와 소규모 시스택 등 이루 모두 소개하기 어려운 수많은 해안 지형들이 해안선을 따라 발달하고 있어 해안지형 경관이 매우 수려하다. 특히 이진리 해안의 해식애와 파식대는 화강암을 거대한 도구로 가공하여 만든 것과 같이 반듯하여 하나의 표본을 보는 듯하다.

이렇게 아름다운 울산 해안은 마치 해안선에 펼쳐놓은 자연사박물관을 방불케 하며, 이러한 소중한 자연자원은 더 이상 파괴 또는 훼손되어서는 안 될 것이므로 철저히 지켜 방지되어야함은 물론 적극 보전하여 그 가치를 더욱 높여야 하겠다.

산방산과 용머리해안 : 제주도 남제주군 안덕면 사계리에 있는 해안의 산방산 앞 바다에 있는 용머리해안은 수천만 년 동안 층층이 쌓인 사암층 암벽을 파도가 때려 만들어 놓은 아름다운 자연의 신비한 모습이다. 겉으로 보면 평범하지만 좁은 통로를 따라 바닷가로 내려가면 수천 만 년 동안 층층이 쌓인 사암층 암벽이 나온다. 180만 년 전 수증폭발에 의해 형성된 화산역 응회암층으로 길이 600m, 높이 20m의 현무암력에 수평층리·풍화혈·돌개구멍·해식동굴·수직절리단애·소단층면 등이 어우러져 절경을 이룬다. 해안 오른쪽에는 반원형으로 부드러운 검은모래사장[黑沙場]이 펼쳐져 있다.

전설에 의하면, 제주도에서 장차 왕이 태어날 것을 안 중국 진(秦)의 시황제가 호종단을 보내 제주도의 혈을 끊으라 하여, 호종단은 이곳에서 왕후지지(王后之地)의 혈맥을 찾아내 용의 꼬리와 잔등부분을 갈로 내리쳐 끊자 시뻘건 피가 솟아 주변을 물들이며 지금의 모습이 되었다고 한다. 임무를 마친 호종단은 차귀섬으로 배를 타고 나가려다 한라산 신의 노여움을 받아 태풍에 목숨을 잃었다는 전설이 전해지고 있다.

수천만 년 동안 쌓이고 쌓여 이루어진 사암층중 하나로서 오묘한 해안절경을 보는 순간 누구라도 감탄사를 연발하게 되고 이곳을 찾는 관광객들은 미국의 그랜트캐니언의 계곡 일부를 떼어다 놓은 것 같다고 탄성을 자아낸다. 해안 절벽사이에는 해녀들이 갓 잡아 올린 해산물을 팔기도 하고 산방굴사를 동시에 관람할 수 있다.

V. 결 론

- 아름다운 변신과 자연변형의 Earth Art -

수많은 잎 새들이 푸른 옷으로부터 형형색색의 꽃 동정으로 바뀌달고 오히려 아름다운 자태를 뽐내는 것은, 오늘 못 다한 일들을 내년에 다시 하겠다는 생각으로 휴식과 긴장의 이완을 통해 힘찬 수축으로 재도약하기 위한 아름다운 변신이라면, 세월의 영겁 속에서 한 치 두 치도 아닌 미미한 모습의 차이 속에 숯한 역사를 통하여 '변한 듯, 변치 않은 듯' 진정 돌의 모습으로, 그러나 엄연히 변형된 공간 조형예술의 지형으로, 그 누가 언제 새겨놓았던지 화강암의 단단한 벽을 뚫고 천태만고의 육중한 몸매 소위 '가마솥바위'며 '벌집바위'를, 그리고 인간사회에 전쟁이라도 나면 피난처용으로라도 쓰려고 미리 파놓은 듯이 너럭하게 뚫어놓은 절벽바위의 '해식동'들을 그림도 아니고 수를 놓은 것도 아닌, 자연 속에서 부수고 뚫고 깎고 갈아내서 만든 그 아름다운 제 각각의 모습으로 다듬어 놓음은 어느 누구의 장구한 투자계획을 완수하기 위해서 이룩한 막대한 재원과 막강한 첨단기술의 힘인지, 아니면 집중지원을 받는 초 우선순위 국책지원사업의 특급벤처기업이라도 된단 말인가?

자연이라는 초강의 힘의 위력과 그에 의해 빚어진 조화로운 아름다움의 Earth Art 공간예술을 실현해 놓은 암벽과 암반 위의 지형조각물들은 자연조형예술의 극치를 담고 있는 초유의 아름다움이런가?? 이 초유의 아름다움을 만끽할 수 있는 자연예술극장의 관람료는 누가 대신 내줄 것인가(?), 아니 각자의 몫 이련가?

[참고문헌]

- 한국동굴학회 2005 춘계학술발표 : Natural Sceneries and Caves of Huanren
- <http://blog.daum.net/hllhsh0322/5186746>
- <http://www.jejubnb.com>
- <http://blog.daum.net/calm766/tb/3664058>,
- <http://www.kyokpo.co.kr/chesuk.html>
- <http://blog.daum.net/calm766>