

## 청파대동굴퇴적층에서 발견된 포유동물화석들의 풍화단계

최례순, 한금식

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《발굴자료에 대한 정리와 분석종합은 력사유적발굴사업을 결속하는 중요한 공정이며 유적유물의 진가를 밝혀내는 진지한 탐구과정입니다.》(《김정일전집》 제3권 124페이지)

신생대 제4기 동굴퇴적층에서 발견된 포유동물화석들가운데는 풍화작용을 받은 화석들도 있다. 풍화작용을 받은 포유동물화석들은 포유동물이 죽어서 화석으로 되기까지 동물의 뼈에 작용한 물이나 바람과 같은 자연현상의 작용과정을 알수 있게 하므로 동물상의 형성조건을 밝히는데서 중요한 재료로 된다.

론문에서는 제4기 동굴퇴적층들에서 발견된 포유동물화석들에 생긴 풍화작용흔적 및 풍화단계특징과 청파대동굴퇴적층에서 발견된 포유동물화석들의 풍화단계에 대하여 고찰하였다.

### 1. 풍화작용에 의하여 포유동물화석들에 생긴 흔적과 풍화단계특징

동물뼈의 변화에 많은 영향을 주는 풍화작용은 주로 동물이 죽은 다음 땅에 묻히기 전에 이루어진다.[1]

풍화작용에 의하여 동물의 뼈가 변형되는 단계는 5단계로 나누어진다.(표 1, 그림 1)

표 1. 풍화작용단계에 따르는 동물뼈의 변형특징과 풍화기간

풍화작용 단계	동물뼈의 변형특징	풍화기간/y
1	뼈의 긴축방향과 평행으로 금이 가면서 갈라지는 현상이 나타난다. 관절면에는 조각형태로 금이 나있다.	1~3
2	뼈의 겉면이 보통 금이 간 테두리를 따라 벗겨져있으며 벗겨진 면들은 각이 나있다.	2~6
3	뼈의 겉면이 벗겨져서 거칠고 많이 갈라져있다. 갈라진 면들은 둥글다.	4~10
4	뼈의 겉면이 매우 거칠고 푸석푸석한 조각들로 부스러진다. 안쪽 면까지 갈라지기 시작하고 떨어져나가는 조각들이 생긴다.	6~15
5	뼈가 조각들로 분리되기 시작하고 원래의 형태가 더이상 존재하지 않는다.	15이상

표 1에서 풍화기간은 동물이 죽은 후 퇴적되기 전까지 땅겉면에 노출되어있는 시간을 의미한다.

표 1과 그림 1에서 기준으로 정한 화석들은 모두 큰 포유동물화석들이다.

풍화작용의 매 단계별특징을 통하여 포유동물상의 풍화정도를 해석할수 있다.[2, 3]

만일 풍화단계가운데서 3, 4, 5단계의 특징을 가지는 포유동물화석들이 감정되면 그 동물상을 이루고있는 동물뼈들이 풍화작용을 심하게 받았다고 볼수 있다.



ㄱ)



ㄴ)

그림 1. 풍화작용으로 변형된 포유동물화석  
눈금자의 한눈금은 1cm이다.

ㄱ) 1단계 풍화작용을 받은 들말의 뒤발바닥뼈(夭교-13-7)화석

ㄴ) 2단계 풍화작용을 받은 큰뿔사슴의 오른쪽 아래턱뼈(夭교-10-61)화석

반면에 포유동물화석의 겉면에서 아무런 변화도 나타나지 않으면 풍화작용을 거의나 받지 않은것으로 볼수 있다.

## 2. 청파대동굴퇴적층에서 발견된 포유동물화석들의 풍화단계

청파대동굴퇴적층에서는 풍화작용을 받은 포유동물화석들이 모두 28점 발견되었으며 풍화작용의 1, 2, 3, 4단계가 관찰되었다. 풍화작용을 받은 포유동물화석들은 퇴적층의 10, 11, 12, 13층들에서만 나타났다. 풍화작용은 전반적으로 적게 받았다.

청파대동굴퇴적층에서 풍화작용을 받은 포유동물화석들은 그림 2와 같다.



ㄱ)



ㄴ)

그림 2. 청파대동굴퇴적층에서 풍화작용을 받은 포유동물화석

ㄱ) 1단계 풍화작용을 받은 누렁이의 왼쪽 큰정갱이뼈(夭교-12-758)화석

ㄴ) 2단계 풍화작용을 받은 사슴의 오른쪽 앞다리웃뼈(夭교-12-706)화석

청파대동굴퇴적층에서 풍화작용을 받은 화석들의 대부분은 사슴류와 말류화석들이다.

구체적으로 풍화작용을 받은 포유동물화석들가운데서 범화석은 1점(약 3.6%), 사슴류 화석들은 18점(약 64.3%), 말류화석들은 9점(약 32.1%)이다. 풍화작용단계에 따르는 포유동물화석들의 층별, 요소별분포를 평가하기 위하여 사슴류와 말류에 속하는 화석들을 층에 따라서 뿔, 대가리, 척추, 긴뼈, 발바닥뼈로 나누어 연구하였다.(표 2, 3)

표 2. 풍화작용단계에 따르는 사슴류화석의 층별, 요소별분포(점)

층	골격구성요소	풍 화 작용			
		1단계	2단계	3단계	4단계
10층	대가리		1		
	발바닥뼈		1		
11층	대가리		1		
	발바닥뼈		1		
12층	뿔		1		
	대가리		4	2	
	긴뼈		1	1	
	발바닥뼈		1	1	
13층	긴뼈			2	1
	발바닥뼈		1	1	

말류화석들을 보면 12층과 13층에서 풍화작용을 받은 화석들이 발견되었는데 1단계의 풍화작용을 받은 화석은 13층에서 0.85%이고 2단계의 풍화작용을 받은 화석은 12층에서 1.09%, 13층에서 5.13%이다.

표 3. 풍화작용단계에 따르는 말류화석의 층별, 요소별분포(점)

층	골격구성요소	풍 화 작용			
		1단계	2단계	3단계	4단계
12층	대가리		1		
	발바닥뼈		1		
13층	긴뼈		2		
	발바닥뼈	1	4		

## 맺는 말

청과대동굴퇴적층에서 발견된 풍화작용을 받은 포유동물화석들은 28점인데 대체로 사슴류와 말류화석들이다. 이 화석들은 보통 풍화작용정도가 약한 2단계와 3단계의 풍화작용을 받았다.

## 참고 문헌

- [1] T. P. O'Connor; The archaeology of animal bones, Sutton Publishing, 42~45, 2004.
- [2] J. F. Hoffecker et al.; Quaternary Science Reviews, 22, 599, 2002.
- [3] C. P. Egeland et al.; Journal of Human Evolution, 55, 1036, 2008.

주체107(2018)년 4월 5일 원고접수

## Weathering Stages of Mammal Remains in Chongphadae Cave Deposit

Choe Rye Sun, Han Kum Sik

The weathered mammal remains in Chongphadae cave deposit are 28 pieces and generally Cervidae remains and Equidae remains. These remains were usually got the weathering of 2 stage and 3 stage which was the low degree of weathering.

Key words: weathering, mammal remains, Chongphadae