

## 일부 동굴퇴적층에서 화석층의 분포특징과 상대년대 및 절대년대범위에 대한 연구

리 빈

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《다음으로 우리 나라의 자연환경을 과학적으로 조사하는것이 매우 중요합니다.》

(《김일성전집》 제14권 487페이지)

일부 동굴퇴적층에서 화석층의 분포특징과 상대년대 및 절대년대범위를 밝히는것은 동굴과 고인류의 호상관계를 해명하며 동굴의 존재기간을 밝히는데서 중요한 문제로 제기된다. 선행연구[1]에서는 일부 동굴퇴적층에서 포유류화석의 보존조건과 수직분포특성을 밝혔다.

논문에서는 우리 나라 중부지역에서 발굴된 20여개의 동굴퇴적층에서 화석층의 분포특징을 밝히고 고생물학적방법으로 결정한 화석층의 상대년대자료와 방사성동위원소법으로 측정한 절대년대자료[2]를 종합하여 그 범위를 확정하고 동굴형성과의 관계속에서 고찰하였다.

### 1. 동굴퇴적층에서 화석층의 분포특징

동굴퇴적층은 성인에 따라 크게 수성층과 비수성층으로, 화석의 산출정도에 따라 화석층과 비화석층으로 구분된다.[3]

수성층은 주로 잔자갈, 모래, 점토로, 비수성층은 점토, 석회고결물, 모자갈로 구성되어 있다.

일반적으로 동굴퇴적층은 하부로부터 상부로 가면서 수성층으로부터 비수성층으로, 비화석층으로부터 화석층으로 바뀐다. 그리고 화석층은 비수성층과, 비화석층은 수성층과 대응관계를 가진다.

화석층과 거의 일치하는 비수성층은 동굴입구가 열려야 형성된다. 우리 나라 중부지역의 대표적인 동굴퇴적층들에서 화석층의 두께와 비율은 동굴마다 차이난다.(표 1)

표 1. 대표적인 동굴퇴적층들에서 화석층의 두께와 비율

No.	동굴	퇴적층두께/m	화석층두께/m	화석층의 비율/%
1	룡곡1호	21	15.3	72.8
2	중리	5.7	2.3	40.3
3	대흥1호	11	8.9	80.9
4	금평	4.9	2.5	51
5	제남	4.7	1.3	27.6
6	랭정	5.2	1.8	34.6
7	청파대	8.6	7.5	87.2
8	동암동	5.2	3.6	69.2

표 1에서 보는바와 같이 화석층의 두께비율은 27.6~87.2%범위에 있다.

화석층의 두께비율이 큰것은 룡곡1호동굴, 대흥1호동굴, 청파대동굴, 동암동동굴인데 이것은 이 동굴들에서 비수성층의 형성기간이 비교적 길었으며 이때 고인류가 여기에서 생활하면서 짐승뼈화석을 비롯한 여러가지 유물들을 남겨놓은것과 관련된다.

동굴퇴적층들에서 화석층은 수평적으로 볼 때 현재의 동굴입구앞으로 10~20m정도 연장되어 나타난다. 여기서 화석층의 중, 상부는 보통 깎이여 없어지고 화석층의 하부나 비화석층이 땅속에 묻힌 상태로 나타난다. 이것은 동굴의 초기입구가 현재위치보다 앞에 놓여있었는데 그 이후의 신기지체구조운동에 의하여 동굴구역이 뚫기되면서 지표면이 삭박된 것과 관련된다.

이와 같이 동굴퇴적층들에서 화석층은 수직적으로 퇴적층의 중, 상부에 놓이는 비수성층과 거의 일치하게 분포하며 수평적으로는 동굴안의 전 구역은 물론 현재의 입구앞으로 10~20m정도 연장되어 분포하는 특징을 가진다.

## 2. 동굴퇴적층들에서 화석층의 상대년대 및 절대년대범위

우리 나라 중부지역의 대표적인 동굴퇴적층들에서 화석층의 상대년대범위는 일정하게 제한되어있다.(표 2)

표 2. 대표적인 동굴퇴적층들에서 화석층의 상대년대범위

No.	동굴	화석층의 상대년대
1	룡곡1호	상갱신세 중부
2	중리	중갱신세 상부~상갱신세 하부
3	대흥1호	상갱신세 상부
4	금평	상갱신세 상부
5	제남	상갱신세 중부
6	랭정	중갱신세 중부~상갱신세 중부
7	청파대	상갱신세
8	동암동	중갱신세 하부

표 2에서 보는바와 같이 어느 한 화석층의 상대년대로 제4기 갱신세의 전체 범위를 포괄하지 못하고 하, 중, 상갱신세의 어느 한 범위에만 국한된다. 여기서 화석층의 상대년대가 제4기 중갱신세인것은 동암동동굴이며 중—상갱신세인것은 랭정동굴, 중리동굴이다. 기타 동굴들에서 화석층의 상대년대는 상갱신세에 해당된다.

동굴퇴적층들에서 화석층의 상대년대가 일정하게 제한되어있는것은 동굴퇴적의 특성과 관련된다.[4]

동굴퇴적물은 신기지체구조운동의 영향을 받으면서 규모가 작은 동굴에서 물리적 및 화학적풍화작용결과로 이루어지는 독특한 룡성퇴적물로서 수분지조건에서 형성된 퇴적물과는 달리 층의 주향거리가 짧고 두께가 얇으며 암상변화가 심한 특징을 가진다. 그러므로 퇴적기간이 제4기 해성, 호성퇴적에 비하여 상대적으로 짧게 나타나게 된다.

동굴퇴적층들에서 화석층의 절대년대범위는 아래한계와 윗한계의 차이로 결정하였다.(표 3)

표 3. 대표적인 동굴퇴적층들에서 화석층의 절대년대범위( $10^4$ a)

No.	동굴	절대년대측정방법	아래한계	옴한계	절대년대범위
1	룡곡1호	열형광법(TL)	23	1	22
2	청파대	고지자기법	9.8	1	8.8
3	동압동	전자스핀공명법(ESR)	88	72	16

표 3에서 보는바와 같이 화석층의 절대년대범위는 수십만년을 넘지 않는다.

화석층의 두께가 제일 두꺼운 룡곡1호동굴에서 화석층의 절대년대범위는 제일 크게 나타난다.

화석층의 절대년대범위가 수십만년을 넘지 않는것은 동굴의 존재기간이 상대년대범위와 마찬가지로 제한되어있기때문이다.

동굴은 일반적으로 발생발전단계와 사멸의 전기, 후기단계를 거친다.[4]

동굴은 포수대에서 발생발전하여 모체통로를 이루며 그후 신기지체구조운동의 영향에 의하여 이행대와 통기대를 거친다.

사멸의 전기단계는 이행대에서, 후기단계는 통기대에서 이루어진다. 사멸의 전기단계에서는 동굴입구가 열려지기 전이므로 비화석층 즉 수성층이 형성되며 사멸의 후기단계에서는 동굴입구가 열려진 상태이므로 화석층 즉 비수성층이 형성된다. 동굴공간이 퇴적층으로 전부 채워진 이후부터는 삭박단계에 들어간다.

물찬대에서 석회암용식속도에 의하면 동굴의 발생발전단계는 만~2만년정도로 볼 수 있다.

사멸의 전기단계는 보통 후기단계보다 짧다. 그것은 이행대에서 동굴입구가 열리기 전이므로 동굴퇴적작용이 그리 활발하지 못하기때문이다.

사멸의 후기단계는 세단계가운데서 제일 긴 단계이다. 이 단계에서는 동굴입구가 열리면서 물리적풍화작용이 보다 심해지며 동굴의 천정과 벽이 확장되거나 파괴되면서 퇴적작용이 활발해진다.

우리 나라 중부지역에 분포하는 하안단구들의 상대년대도 제4기 갱신세의 어느 한 범위에 국한되어있다.[3]

이와 같이 동굴의 발생발전단계와 사멸의 전기, 후기단계를 포괄하는 동굴의 존재기간이 길지 않으므로 화석층의 상대년대와 절대년대범위도 일정하게 제한된다.

우리 나라 중부지역의 동굴퇴적층에서 화석층의 분포특징과 상대년대 및 절대년대범위에 대한 연구자료는 린접지역의 자료와도 일치한다.[4]

## 맺는 말

동굴퇴적층에서 화석층은 수직적으로 비수성층과 거의 일치하게 분포하며 수평적으로는 현재의 입구앞으로 10~20m정도 연장되어 분포한다.

동굴퇴적층에서 화석층의 상대년대범위는 제4기 갱신세의 어느 한 범위에만 해당되며 절대년대범위는 수십만년을 넘지 않는다.

## 참 고 문 헌

- [1] 리빈 등; 지질 및 지리과학, 2, 31, 주체93(2004).
- [2] 김일성종합대학 인류진화발전사연구실; 조선서북지역의 동굴유적, 김일성종합대학출판사, 1~100, 1995.
- [3] 김일성종합대학학보(자연과학), 50, 3, 152, 주체92(2003).
- [4] J. XuePing et al.; Chinese Science Bulletin. Geology, 58, 35, 4472, 2013.

주체107(2018)년 4월 5일 원고접수

### **Distribution Features and Ranges of Relative and Absolute Ages of the Fossil Layer in Some Cave Deposits**

*Ri Pin*

The fossil layer is vertically coincided with non-aqueous deposit and is horizontally extended about 10~20m toward the entrance of the cave.

The range of relative age of the fossil layer is corresponded to some part of Quaternary Pleistocene and the range of absolute age is not over hundreds of thousands of years.

Key words: fossil layer, relative age, absolute age