

동암동유적 제5층에서 나온 방해석의 열형광년대측정

강분이, 량홍모

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《발굴된 유물이 은을 내도록 하자면 유물을 옳게 정리하고 그에 대한 분석과 종합을 잘 하여야 합니다.》(《김정일전집》 제3권 124페이지)

평양을 중심으로 하는 대동강류역에서는 구석기시대부터 청동기시대에 이르는 원시시대의 수많은 유적들이 발굴되였다.

최근에 발굴된 동암동유적은 지표면으로부터 15m정도 높은 산중턱에 위치하고있는데 동굴천정과 입구, 벽면의 대부분이 파괴류실되고 동굴퇴적층의 일부만이 남아있다.

우리는 동암동유적퇴적층에서 나온 방해석의 열형광년대를 측정하여 그것이 구석기시대 전기에 해당되는 유적이라는것을 밝혔다.

1. 퇴적층구분과 시료채취 및 가공

동암동유적퇴적층은 퇴적물의 특성에 따라 5개 지층으로 구분할수 있는데 매 퇴적층에서 나온 유물의 수는 다음과 같다.

제5층 갈색점토고결층, 동물화석 73점	0.4m
제4층 황갈색점토층, 동물화석 1 879점	2.5m
제3층 황색사질점토층, 동물화석 3 026점	0.4m
제2층 갈색분사질점토고결층, 동물화석 122점	1.0m
제1층 잔력사질점토층	0.6m

열형광년대측정에 리용할 방해석시료는 제5층에서 채취하였다. 시료를 채취한 후 열형광의 소실을 막기 위하여 검은색비닐주머니에 넣어 높은 열이나 햇빛을 받지 않는 조건에서 실험실로 운반하였다. 또한 시료주위의 퇴적물을 1kg정도 채취하여 비닐주머니에 넣어 실험실로 운반하였다.

먼저 방해석시료를 분쇄한 후 채로 쳐서 크기가 90~125 μ m인 알갱이들을 선별한 다음 1% 초산으로 1min동안 처리하여 거짓열형광의 영향을 감소시켰다. 증류수로 여러번 세척하고 암실조건에서 며칠동안 자연건조시킨 다음 다시 채로 쳐서 90 μ m이상의 알갱이들을 선별하였다.

퇴적물시료는 먼저 10% HCl용액으로 24h동안 처리하여 탄산염을 제거하고 증류수로 여러번 세척하였다. 다음 40% HF용액으로 40min동안 처리하여 장석을 제거하고 증류수로 세척한 다음 건조시켰다. 다음 자성분리하여 시료속에 포함된 철성분을 제거하였다. 처리한 시료들을 채로 쳐서 90~125 μ m의 석영알갱이들을 선별하였다.

2. 열형광년대측정결과

1) 총선량평가

방해석시료들을 여러개의 조로 나누어 ^{60}Co - γ 선으로 방사선조임을 한 후 1주일정도 방치하였다가 총선량을 평가하였다. 이때 가열속도를 $10^\circ\text{C}/\text{s}$ 로 보장하였으며 시료량은 10mg으로 하였다.

반복실험을 통해 얻어진 여러개의 열형광곡선들에 대하여 곡선해석법[1, 2]을 적용하여 총선량을 평가하는데 적합한 곡선조를 선택하였다.(그림 1)

그림 1에서 보는바와 같이 열형광곡선들의 극대는 $250\sim 280^\circ\text{C}$ 에서 나타났다. 추가선량법으로 얻은 총선량평가곡선은 그림 2와 같다.

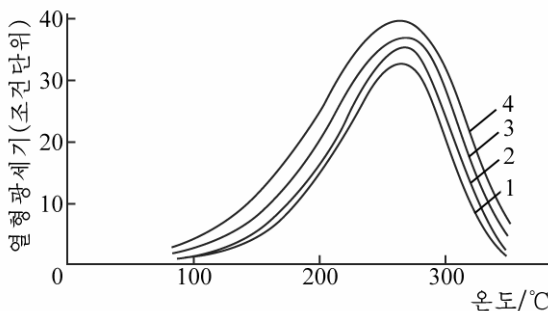


그림 1. 방해석시료의 열형광곡선
1-자연, 2-자연+300Gy, 3-자연+600Gy,
4-자연+997Gy

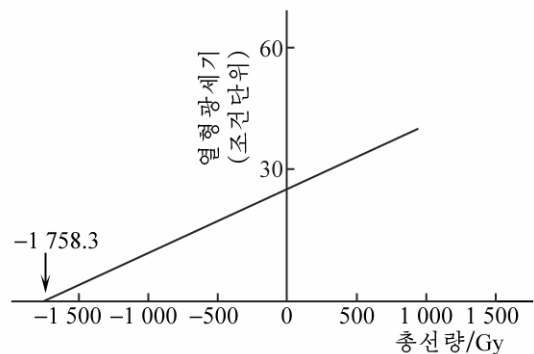


그림 2. 방해석시료의 총선량평가곡선

그림 2의 결과와 방사선조임 및 열형광측정에서의 오차를 고려하면 방해석시료의 총선량은 $(1\,758.3 \pm 88.4)\text{Gy}$ 이라는것을 알수 있다.

2) 연간선량평가

년간선량평가는 방해석시료와 퇴적물시료에 포함된 연간선량률에 기여하는 성분들의 함량을 결정하는 방법으로 진행하였다.

년간선량률에 기여하는 원소들은 U, Th, ^{40}K 인데 방해석시료속의 U, Th는 α , β 선량률에, 퇴적물시료속의 U, Th는 γ 선량률에, 방해석시료와 퇴적물시료속의 ^{40}K 은 γ 선량률에 기여한다. 그러므로 α 계수법과 불길광도법으로 방해석시료와 퇴적물시료에 포함된 이 성분들의 함량을 결정하였다. 연간선량을 평가할 때 동암동유적이 사멸된 동굴로서 동굴천정이 없이 드러나있는 상태에 있었으므로 우주선의 영향값을 0.15mGy/a 로 하였다. 그리고 α 립자의 열형광효율은 0.3으로 보았으며 연간선량률에 미치는 수분의 영향을 고려하였다.

동암동유적 제5층에서 나온 방해석의 년대측정결과는 표와 같다.

표. 동암동유적 제5층에서 나온 방해석의 년대측정결과

구분	α 계수속도/cps	K함량/%	수분함량/%	년간선량/($\text{mGy}\cdot\text{a}^{-1}$)	년대/ka
방해석	0.85 ± 0.02	0.073	7.0	2.33 ± 0.21	739.9 ± 80.5
퇴적물	9.80 ± 0.20	0.420	12.0		

표에서 보는바와 같이 동암동유적퇴적층들가운데서 제5층의 열형광년대는 $(739.9 \pm 80.5)\text{ka}$ 이다.

맺 는 말

평안남도 순천시 동암동유적의 제5층에서 나온 방해석의 열형광연대는 $(739.9 \pm 80.5)ka$ 로서 구석기시대 전기에 해당되는 유적이라는 것을 알 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] V. Pagonis et al.; Numerical and Practical Exercises in Thermoluminescence, Springer, 1~20, 2006.
- [2] A. Taher et al.; Life Science Journal, 10, 1475, 2013.

주체105(2016)년 12월 5일 원고접수

Thermoluminescence Dating of a Calcite from the Sedimentary Layer 5 of Tongam-dong Site

Kang Pun I, Ryang Hung Mo

Recently we have newly excavated a site in Tongam-dong, Sunchon city, South Phyongan Province. The thermoluminescence age of a calcite discovered in layer 5 of the site is $(739.9 \pm 80.5) ka$.

According to the result of thermoluminescence dating, we can know that Tongam-dong site is corresponding to the lower Paleolithic period.

Key words: Tongam-dong site, thermoluminescence, dating