

[01~04] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

고고학 연구에서 가장 중요한 물음은 자료의 연대가 언제인가 하는 것이다. 19세기에 고고학이 태동한 이후 20세기 중엽에 이르기까지 자료의 연대를 결정하는 핵심적인 두 가지 방법은 층서법과 형식학에 따른 순서배열법이었다.

㉠층서법은 유물의 수직적 출토 위치를 기반으로 하여 유물들 간의 선후 관계를 파악하는 연대 결정 방식이다. 인간에 의해 사용되다가 버려진 유물은 지질학적 과정에 따라 특정한 층위에 놓인다. 이때 층서법은 각각의 층위가 아래에서부터 순서대로 쌓인 것이라는 동일과정설에 근거하여 유물들 간의 상대적인 선후 관계를 파악하는 것이다.

지상	
층위 4	
층위 3	
층위 2	
층위 1	

[그림1] 유적의 층위를 표현한 모식도

가령 [그림1]과 같은 층서를 가진 유적이 있다고 할 때, 층위 2에서 발견된 유물이 층위 4에서 발견된 유물보다 빠른 시기에 만들어지거나 버려졌다고 추론하는 것이다. 이 때 실제 층위는 지질 변동, 자연적 교란 등에 의해 단순히 아래에서 위로 쌓이기만 하지 않는다는 점을 고려하여 층위에 대해 면밀히 살피는 것이 필요하다.

㉡형식학적 순서배열법은 ‘유물의 속성은 시간의 흐름에 따라 변화한다.’라는 가정에 입각하여 유물들 간의 선후 관계를 파악하는 연대 결정 방식이다. 유물의 소재에 따라 ‘석기 → 청동기 → 철기’의 시대 구분을 마련한 삼시대 체계도 형식학적 순서배열법의 일종이라 볼 수 있다. 형식학적 순서배열법에서는 유물의 여러 속성 중 양식적 속성에 가장 집중한다. 시대가 바뀌어도 크게 변화하지 않는 기능적 속성과 달리 양식적 속성은 짧은 기간에도 급격히 변화하는 양상을 보이기 때문이다. 이 때 어떠한 양식이 먼저 나타난 양식인지를 결정하는 데에는 층서법이 활용되며, 연구자 개인의 해석이 개입되기도 한다.

층서법과 형식학적 순서배열법과 같은 연대결정법은 유물의 절대적인 연대를 파악하는 데에는 한계가 있다. 이 때 연대측정법의 하나인 방사성 탄소연대측정법이 고고학계의 혁신으로 다가왔다. 생물은 살아 있는 동안 대기 중과 동일한 비율의 ^{14}C 를 체내에 함유하고 있지만, 사망한 후에는 불안정한 ^{14}C 가 붕괴하여 차츰 그 비율이 줄어든다. 방사성 탄소연대측정법은 이 점을 이용하여 유물에 잔존한 ^{14}C 의 양과 ^{14}C 의 반감기를 통해 유물의 연대를 측정하는 것이다. 이 방법은 유기물을 포함한 모든 유물에 사용 가능하다는 점에서 범용성 있게 활용되어 왔다.

그러나 초기의 방사성 탄소연대측정법은 여러 문제를 갖고 있었다. 방사성 탄소연대측정법을 개발한 윌러드 리비가 ^{14}C 의 반감기를 실제(5730년)와 다른 5568년으로 추산하며 오차가 생기기도 했다. 그러나 초기 방사성 탄소연대측정법의 가장 큰 문제는 리비의 생각과 달리 대기 중 ^{14}C 의 비율은 베타선의 양, 인간의 활동 등 여러 요인에 의해 달라진다는 것이었다. 이 때문에 방사성 탄소연대측정법을 통해 측정한 연대가 기록으로 확인된 연대와 지나치게 차이가 나는 현상이 일어났다. 고고학자들은 이 점을 해결하기 위해 나이테 연대측정법을 이용한 수륜연대보정법을 고안해 냈다. 나이테 연대측정법은 나이테가 1년 단위로 만들어진다는 점을 토대로 시기상으로 겹치는 지점이 있는 여러 목재 시료를 추출하고 나열함으로써 최대 10,000년에 가까운 기간에 대해 1년 단위로 연대를 측정할 수 있도록 한 것인데, 이 방법을 통해 방사성 탄소연대측정법의 값을 보정함으로써 실제 연대와의 오차를 줄인 것이다. 이 때, 방사성 탄소연대측정법을 통해 측정한 값은 정규분포의 형태를 지니는데, 수륜연대보정을 거치며 불규칙한 형태의 확률 분포를 갖게 된다. 고고학자들은 이러한 확률 분포를 토대로 유물의 연대를 대략적인 범위 안에서 파악하는 것이다.

최근에는 유물 시료 안의 ^{14}C 의 개수를 직접 측정하는 가속질량분석법이 개발되어 방사성 탄소연대측정법을 통한 유물의 연대 측정에 박차를 가하고 있다. 이처럼 고고학자들은 여러 연대결정법과 연대측정법을 통해 과거의 인간 경험을 복원하는 데에 주력하고 있다.

1. 밑글의 내용과 일치하지 않는 것은?

- ① 층서법을 통해 유물 간의 선후 관계를 파악할 수 있다.
- ② 형식학적 순서배열법을 통해 유물의 선후 관계를 파악할 때에 층서법이 활용되기도 한다.
- ③ 방사성 탄소연대측정법은 유물의 절대적인 연대의 범위를 계산하는 연대결정법의 하나이다.
- ④ 나이테를 분석함으로써 1년 단위의 연대를 측정할 수 있다.
- ⑤ 가속질량분석법이 등장하기 이전에는 ^{14}C 의 개수를 직접 측정하지 않는 방식으로 ^{14}C 의 비율을 계산하였다.

2. 밑글을 통해 추론한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 층서법에 따라 유물의 선후 관계를 파악하기 위해서는 유물의 수평적 위치를 파악하는 것이 중요하겠군.
- ② 기능적 속성보다 더 빠르게 변화하는 유물의 속성을 찾는다면 유물의 선후 관계를 더 세밀하게 파악할 수 있겠군.
- ③ 살아있는 동물에게서 추출한 시료의 ^{14}C 비율을 분석함으로써 해당 동물의 출생 연대를 측정할 수 있겠군.
- ④ 윌러드 리비가 ^{14}C 의 비율이 변화한다는 점을 알았다면 방사성 탄소연대측정법의 오차 문제를 해결할 수 있었겠군.
- ⑤ 해당 지역에서 발견된 목재 시료들 사이에 시기가 겹치는 지점이 없다면 수륜연대보정법을 적용할 수 없겠군.

3. ㉠, ㉡에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉠을 활용할 때 유적에서 지질 변동의 흔적이 발견되면 지질 변동에 따른 층위 교란의 가능성을 고려해야 한다.
- ② 동일한 층위에서 발견된 유물에 대해서는 ㉠을 적용하는데 어려움이 있다.
- ③ 삼시대 체계는 유물의 양식적 속성을 시대 구분의 기준으로 삼았다는 점에서 ㉡의 하나에 해당한다.
- ④ ㉡에 대해 연구자의 자의적인 해석이 개입될 수 있다는 비판이 제기될 수 있다.
- ⑤ ㉠, ㉡은 모두 상대적인 연대를 결정하는 방식이다.

4. 밑글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

<보기>

아래의 도표는 어떤 유물에 대한 방사성 탄소연대측정법의 측정값과 이에 대한 수륜연대보정법의 보정값을 나타낸 것이다. (가) 그래프와 (나) 그래프는 각각 방사성 탄소연대측정법의 확률분포값과 수륜연대보정법의 확률분포값 중 하나이다. (다) 곡선은 수륜연대보정곡선으로, 방사성 탄소연대측정법을 통해 얻은 측정값과 수륜연대보정법을 통해 얻은 보정값을 좌표로 삼는다.

* BP : 1950년을 기년으로 삼는 고고학적 연대 표기법
예) 기원전 50년 = 2000 BP

- ① (가) 그래프는 방사성 탄소연대측정값을, (나) 그래프는 수륜연대보정값을 나타낸다.
- ② (다) 곡선의 세로 좌표가 2200 BP일 때, 그에 해당하는 가로 좌표의 값은 두 개 이상이다.
- ③ 방사성 탄소연대측정값이 2300 BP일 때, 그에 대한 수륜연대보정값은 200 BC이다.
- ④ 방사성 탄소연대측정값을 따랐을 때 유물의 연대가 2500 BP~2400 BP일 확률보다 유물의 연대가 2400 BP~2300 BP일 확률이 더 크다.
- ⑤ 방사성 탄소연대측정값을 수륜연대보정법에 따라 보정하였을 때, 유물의 연대가 200 BC~100 BC일 확률이 유물의 연대가 AD 100~AD 200일 확률보다 크다.