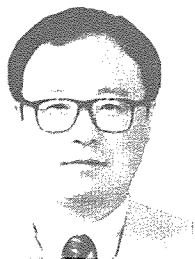


문화재의 年代 측정

문화재의 연대를 측정할 때 널리 사용하고 있는 방법은 방사성탄소측정법인데 탄소를 함유하고 있는 유기물(목재, 목탄, 뼈, 패각류 등)을 대상으로 연대를 측정한다. 그런데 최근에는 기기의 발달로 방사성탄소의 개수를 직접 헤아려서 연대를 측정하는 가속기질량분석계를 사용하고 있다.



姜炯台

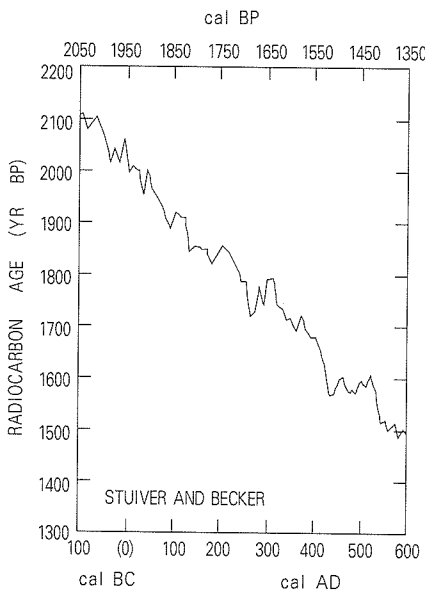
(국립문화재연구소 유적조사연구실 연구관)

인류 문화의 기원과 그 전달과정은 고대 유적에서 발굴되는 유물의 정확한 연대를 설정하는 것이 그 밑바탕이 된다. 문자의 기록이 없는 역사 이전의 유적은 주로 유물이 출토되는 퇴적층의 선후관계 또는 유물의 외형적 관찰을 토대로 상대적인 연대를 결정하고 있다.

방사성탄소로 연대 추정

이러한 방법은 다소 주관적이어서 자연과학적인 방법을 이용하여 절대연대를 구하고자 하는 필요성을 가중시켰다. 문화재의 연대 측정에 있어서 가장 널리 사용되고 있는 방법은 방사성탄소 연대 측정법인데, 1950년 시카고대학 Libby에 의해 알려진 이후 세계적으로 널리 이용되고 있는 방법으로써 탄소를 함유하고 있는 유기물(목재, 목탄, 뼈, 패각류 등)을 대상으로 연대를 측정하는 방법이다. 방사성탄소(^{14}C , radiocarbon)는 대기권에서 그 생성률이 일정하며 자연생태계

에 흡수되어 세가지 탄소(^{12}C , ^{13}C , ^{14}C)가 일정한 농도를 유지하고 있다고 가정하고 있다. 그런데 어느 시점에서 이들 탄소의 출입이 폐쇄되면 즉, 식물이 죽어 탄소동화작용이 중지되거나 동물들이 죽게 되면, 탄소의 공급이 중단되면서 체내의 방사성탄소의 양이 감소하게 된다. 이 방사성탄소 양의 초기 농도가 반으로 감소하는데 걸리는 시간은 5천7백30년으로 일정한데 이를 방사성탄소의 반감기(half-life)라고 한다. 이러한 원리를 이용하면 유적에서 출토되는 동식물



<그림> 방사성탄소연대(yr BP)를 실연대(AD/BC)로 교정하는 고정밀 교정곡선(High precision calibration curve)(Stuiver, M. and Becker, B. RADIOCARBON, 1993, Fig 2D, pp. 44)

조직의 방사성탄소 농도를 측정함으로써 죽은 후 경과된 시간을 계산할 수 있게 된다. 초기의 방사성탄소 농도는 AD 1,950년을 기준으로 한 표준시료로서 옥살산(NBS SRM 4990C)의 농도값을 국제적으로 사용하고 있다. 그래서 방사성탄소 연대는 현재(Before Present, BP)를 AD 1,950년을 기준으로 표기하고 있다. 예를 들어 방사성탄소의 초기 농도가 100이고 유적에서 채취한 유기물 시료의 방사성탄소 농도를 측정한 결과 50이라면 이 시료의 방사성탄소 연대는 AD 1,950(0 yr BP)을 기준으로 5,730년 전의 시료임을 알 수 있다. 이의 표기법은 5,730 yr BP로써 관용연대(conventional age)라 부르고 있다.

가속기질량분석계 등장

그런데 실제로 대기중의 방사성탄소 농도에 변화가 있었다는 것을 알게 되었고 그 함량 변화는 고목(古木)의 나이테 분석을 통하여 검토되었다. 나무는 매년 동체와 가지의 경계선에 목질 조직층을 추가하면서 성장하는데 전년도에 생긴 조직층은 대기로부터 방사성탄소의 흡수가 중단되고 방사성탄소는 붕괴하면서 그 함량이 감소해 간다. 이와 같이 지난 수천년간 대기의 방사성탄소 함량의 변화를 연륜연대학(dendrochronology)에 의해서 정확히 연대를 알고 있는 고목의 방사성탄소 함량을 분석하고 이로부터 방사성탄소연대(yr BP)를 실제연대(AD/BC)로 변환시키는 교정곡선(calibration curve)을 만들게 되었다(그림 참조).

최근에는 기기의 발달로 방사성탄소의 개수를 직접 헤아려서 연대를 측정할 수 있는 가속기질량분석계(Accelerator mass spectrometer, AMS)가 사용되고 있다. ㉟