

과학기술의 힘으로 인류의 과거 파헤친다

글_이선복 서울대 고고미술사학과 교수 tungma@plaza.snu.ac.kr

기획연재순서

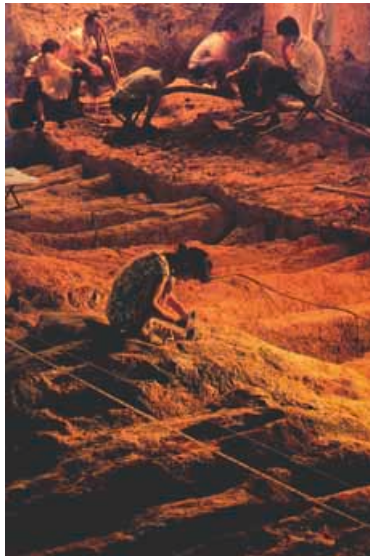
- ④ 21세기의 수학
- ⑤ 21세기의 천문학
- ⑥ 21세기의 해양학
- ⑦ 21세기의 지질학
- ⑧ 21세기의 생태학
- ⑨ 21세기의 기상학
- ⑩ 21세기의 생명과학
- ⑪ 21세기의 생물정보학
- ⑫ 복잡성의 과학
- ⑬ 재료과학
- ⑭ **고고학**
- ⑮ 21세기의 인류학
- ⑯ 21세기의 생물분류학

고고학은 땅속에 묻혀 있는 인간 활동의 결과물로서 남겨진 물질적 증거를 연구하여 인간을 이해하려는 학문이다. 고고학은 통상적으로 소위 문과계 학문으로 분류되지만 고고학에서 다루는 대상이 물질적 증거이기 때문에 다른 어느 문과계 분야보다 가장 '과학적'인 외형을 갖추고 있다. 즉 고고학 연구에서 연구 자료의 물질적 특성을 파악하는 것은 꼭 필요한 일이기 때문에 연구자는 자료의 이해에 필요한 자연과학적 지식을 갖추어야 하고, 고고학 실험실은 각종 분석 장비를 갖추고 있기 마련이다.

그런데 고고학이 과학적이라 함은 단지 연구에서 자연과학

적 수단이 중요하다는 뜻에 그치는 것이 아니다. 이 말은 고고학이 학문의 지향과 연구절차에 있어서 과학이라 일컫는 다른 많은 분야의 학문과 특징을 공유하고 있음을 뜻한다. 모든 과학은 각자 나름대로의 독특한 영역과 방법론을 갖고 있기 때문에 겉으로는 많은 차이가 있다. 그럼에도 불구하고 모든 과학은 초자연적 현상이 아닌 자연현상 및 현상과 현상 사이의 상호관계를 연구하고, 인간이 인지할 수 있는 증거를 요구하며, 그러한 증거를 통해 연구대상이 되는 자연현상의 본질이 무엇인가를 이해하려 한다는 특징을 지닌다. 그렇다면 '자연현상으로 발견되는 고고학 자료의 성격과 그들 사이의 관계를 객관적으로 조사해서 그것을 만들어낸 과거의 사회문화에 대한 성격을 이해하려는 학문'으로 정의되는 고고학은 엄연히 과학의 한 분야라고 해야겠다.

과학으로서의 고고학이 앞으로 어떤 모습이 될 것인가를 예측하는 것은 매우 난감한 주문이다. 왜냐 하면 고고학은 지역과 시간대와 관심주제에 따라 이루 말할 수 없는 다양한 분야를 연구하기 때문이다. 즉, 수백만 년 전 원시인류가 남긴 가장 단순한 석기에서 시작해 현대문명이 남긴 쓰레기에 이르기까지, 또 극지에서 적도에 이르기까지 길고도 긴 시간 동안 존재했던 수많은 사회문화집단이 남긴 그야말로 다지다양한 증거가 고고학의 연구대상이다. 그런 만큼, 구석기시대를 전공하는 필자이지만 이웃한 일본이나 중국에서 구석기고고학의 미래가 어떻게 될 것인가에 대해서는 예측할 재간이 없다. 더구나 고고학 자료란 종교와 예술과도 같은 고도의 정신영역에서 일상적 생계문제에 이르기까지, 광범위한 영역에 걸친 인간 활동의



진시황릉의 발굴모습(왼쪽)과 폼페이 발굴모습 : 재속에 묻혀 미이러가 된 모자의 시신을 발굴하는 장면(오른쪽)



중첩적 산물일 뿐더러, 극히 복잡한 유적형성과 변형과정을 거쳐 만들어진다. 그렇기 때문에, 고고학에서는 지질학이나 고생물학의 층서의 법칙이나 동일과정반복의 법칙과도 같이 자료의 해석을 도와주는 ‘규범적 전제’를 찾을 수 없다. 따라서 이 글에서는 고고학의 연구영역에서도 통상적 의미에서의 ‘과학’과 보다 밀접하게 관계되는 문제에 대해서만 간략히 생각해 보고자 한다.

과학적 특성이 강한 인문학 분야

고고학은 과학기술의 발달에 크게 힘입어 발전했고, 자연과학 거의 모든 분야로부터 도움을 받고 있다고 해도 과언이 아니다. 심지어 흑자는 2차대전 이후 컴퓨터, 원자력 기술 및 각종 현대물리화학적 분석방법이 고고학에 도입되고, 고고학 자료의 특징을 질적으로 새로운 차원에서 파악할 수 있게 된 것이야말로 현대적인 고고학이 탄생할 수 있었던 근본 원인이라고까지 평가하고 있다. 즉 고고학자들은 과학적 방법이 고고학에 광범위하게 응용되면서 전에는 생각할 수 없었던 새로운 연구 주제에 접근하게 되거나 과거에 대해 전혀 새로운 결론을 내리게 되었다. 학문의 패러다임에 변화가 생기기도 했다.

앞에서 설명했듯이 모든 고고학 자료는 땅속에 묻히기까지, 그리고 묻힌 다음 고고학자의 손에 들어오기까지 도저히 그 전모를 파악할 수 없는 일련의 변형과 파괴의 과정을 겪는다. 그렇기 때문에 인간이 남긴 물질적 증거에 대한 연구에서는 자료 자체의 외형적, 물질적 특징을 엄밀하게 따지는 일이 매우 중요한 의미를 지닌다. 예를 들어 3천년 전에 만든 청동제 칼이

발견되었을 때, 이를 통해 그것을 만들고 사용한 과거의 사회를 이해하려면 칼의 금속학적 성분과 제작기술의 분석이나 미량원소 분석을 통한 원료의 이동경로 추적과도 같은 각종 과학적 분석은 필수적이다. 그러한 분석을 통해 칼을 만든 사회의 제반 기술적, 경제적 배경에 대한 정보를 얻을 수 없다면, 연구대상 집단의 사회문화적 특징에 대한 생산적 논의는 기대하기 어렵게 된다.

고고학은 19세기에 층위학과 분류학을 지질학과 생물학에서 도입한 이후로 어느 인문사회과학분야보다 앞서서 그리고 꾸준하게 ‘과학적 방법론’을 도입해 왔다. 예를 들어, 오늘날 컴퓨터는 모든 분야에서 보편적으로 사용되지만, 고고학에서는 이미 1950년대에 자료의 통계분석에 적극적으로 이용하기 시작했다. 그런가 하면 자연과학에서 개발된 각종 방법 중에는 원래 그것이 개발된 분야보다도 고고학에서 그 진가를 발휘하고 있는 것도 있다. 나이테연대측정법(dendrochronology)이나 식물규산체(phytolith) 분석 같은 것이 그러한 사례다.

고고학에 응용되고 있는 과학적 방법은 매우 다양하지만, 이것들은 크게 유적과 유물의 연대측정, 위치 확인과 탐사, 분석과 보존 및 고생태환경 연구라는 몇 분야로 나누어 볼 수 있겠다. 이제부터 각 분야에서의 발전이 고고학 연구에 어떤 도움을 줄 것인가에 대해 나누어 생각해 보겠다.

어쩌면 현대 고고학의 성립에 가장 결정적인 도움을 준 것은 각종 연대측정 방법의 도입일 것이다. 20세기 들어 방사성탄소연대측정법으로 대변되는 방사성동위원소 연대측정법을 비롯한 각종 연대측정법이 개발되었다. 고고학에는 이중 7~8가

지 방법이 사용되고 있다. 모든 연대측정법은 그 적용과 결과 해석에 있어 일정한 제약조건을 갖고 있기 때문에, 앞으로도 고고학은 연대측정의 사각지대를 줄여나가기 위해 각종 방법을 계속 도입하고 시험해 볼 것이다. 연대측정방법은 앞으로도 끊임없이 개발되고 개선되겠는데, 특히 보다 개량된 방사성탄소연대측정법과 발광연대측정법의 도입은 고고학에 큰 기여를 할 것으로 보인다.

1940년대말 개발된 방사성탄소연대측정법이 고고학에 지대한 공헌을 한 것은 무엇보다도 연대측정의 시료가 되는 유기물은 고고학 자료에 흔히 포함되어 있기 때문이다. 이 방법이 등장한 이후 처음 20년 남짓한 시간 동안에는 측정연대와 자료의 실제 나이가 일치하지 않는 경우가 많아 혼란이 있었지만, 이제 그리 큰 문제가 되지 않는다. 이 방법이 고고학에 보다 큰 기여를 할 것이라는 예측은 1980년대 이후 통칭 AMS(Accelerated Mass Spectrometry)라 불리는 첨단방법이 개발되었기 때문이다. 종래의 방법은 시료 중에 포함된 C12와 C14의 비율을 간접적으로 읽었지만, AMS법은 시료로부터 직접 그 비율을 읽을 수 있게 해준다. 그 결과, 연대측정은 극소량의 시료만으로도 가능할뿐더러, 보다 정확하며 종래의 측정한계보다 두 배 이상 오래된 시료에 대해서도 연대를 잴 수 있게 되었다. 그런 만큼 AMS연대치의 축적과 더불어 세계 각지의 문화사는 보다 정확해질 것이다.

한편, 발광연대측정법은 1960년대 옥스퍼드대학에서 가짜 도자기 감별을 위해 개발한 것으로 시료에 열이나 빛을 가함으로써 시료에 포함된 알파석영이 주위의 방사능동위원소의 붕괴로부터 흡수해 축적한 에너지를 빛에너지로 변환시켜 그 연대를 측정하는 방법이다. 처음 개발된 것은 열을 가하는 열발광 방법으로서 매우 제한된 조건에서만 적용할 수 있었고 오차의 한계도 컸지만, 이후 가시광선이나 적외선을 시료에 쬐이는 광학적 자극발광과 적외선 자극발광 방법이 개발되며 정확도가 매우 높아졌다. 이 방법이 주목되는 것은, 이론상 모든 종류의 지질학적 기원물질을 원료로 한 시료에 응용할 수 있기 때문이다. 아주 단순히 말해서 방사성탄소연대측정법은 토기 속에 담긴 유기물의 연대를 측정해서 토기의 나이를 단지 간접적으로 알아내지만, 이 방법은 토기 조각 그 자체를 시



구획법으로 발굴을 한 황룡사지 항공사진

료로 하기 때문에 토기의 나이를 직접 잴 수 있다는 장점이 있다. 더욱이 이 방법으로는 아무런 연대측정시료를 발견할 수 없는 경우에도 퇴적층을 구성하는 흙 자체를 시료로 사용해서 연대를 측정할 수도 있다. 따라서 앞으로 이 방법은 특히 우리나라와 같이 자료 보존이 열악한 곳에서의 고고학 연구에 큰 도움을 줄 것이다.

한편, 각종 원격탐사기술의 발달은 고고학자로 하여금 야외 조사의 수고를 덜어주고 있다. 원격탐사기술의 원조인 항공사진 판독은 20세기초 로마시대 취락유적 발굴에서 처음 시도되었으며, 1970년대부터는 위성사진을 통해 사하라사막이나 열대우림과 같은 오지에 대한 유적분포조사도 이루어지고 있다. 현대에는 컴퓨터의 보급과 더불어, 적외선필름, 거짓색깔 이미징(false-color imagery), 현미경 사진술, 음향홀로그래피, 광필터 원판해독, 열 센서 지표스캐닝 방법과도 같은 신기술이 개발되며 심지어는 육안으로 보이지 않는 유적도 찾을 수 있게 되었다. 지상에 노출되지 않은 유적의 경우에는 지하탐색레이더, 지자기측정법이나 전기저항측정법을 비롯한 여러 지중원격탐사기술이 사용되고 있다. 광학기술의 발달 덕분에 등장한 극소형 내시경으로 무덤 속을 살펴봄으로써 발굴을 하지 않고 그 내부를 조사할 수 있게 되었다. 이러한 방법과 함께, 고고학에 GIS 기법이 도입되면서 보다 효율적인 유적 관리가 가능하게 되었고, 유적의 입지나 분포와 공간적 조직상 연구를 통한 과거 사회의 복원에도 큰 진전이 있게 되었다. 신기술의 등장

은 고고학 연구를 질과 양 모두에 있어서 보다 다양하고 풍부한 내용으로 만들어주고 있다.


유물의 과학적 분석과 보존도 필수

고고학 현장을 접하기 어려운 일반인들에게는 박물관에 진열된 땅속에서 나온 유물들이 원래부터 그런 모습이라고 생각할 수도 있겠지만, 사실 대부분의 유물은 보존처리과정을 거친 다음에 전시되는 것이 보통이다. 유물은 땅속에서 각종 물리화학생물학적 요인에 의해 변형되고, 더구나 발굴을 통해 대기에 노출되는 순간부터는 환경의 급변에 따른 심각한 훼손 과정이 시작된다. 특히 유기물이나 금속기의 경우에는 그런 훼손이 급격하게 진행되기 때문에 자료의 특성에 맞춰 적절한 처리가 필요하다. 이러한 보존처리작업은 고도의 지식과 기술을 요구하는 일이며, 유물의 특징을 연구하기 위한 분석도 마찬가지이다.

유물의 처리와 분석과 관계된 구체적인 방법은 세상에 존재하는 유물의 종류만큼 너무나 다양하기 때문에, 모든 방법들을 일일이 설명할 수는 없다. 그렇지만 아무튼 관계분야 전문가가 아니면 잘 알 수도 없는 자연과학적 분석방법을 이용한 논문은 점점 늘어나고 있는데, 그로부터 종래에는 알 수 없었던 고대인의 행태에 대한 연구가 가능하게 되었다. 예를 들어 조개무지에서 발견되는 어패류 유해에 포함된 안정동위원소분석을 통해 해당 유적이 사용된 계절을 확인하고 그로부터 해당집단의 주거양식과 생계경제양식을 예측하는 식의 연구는 일상적으로 이루어지고 있다.

유적 사용의 계절성 연구와도 같은 사례는 고생태환경 연구와도 직결되는 것인데, 인간의 문화가 생태조건에 대한 적응의 산물인 한 고고학 연구에서는 당시의 환경에 대한 치밀한 연구는 중요한 부분을 차지하며, 유물만으로는 알 수 없는 과거에 대한 정보를 이러한 자료의 분석을 통해 얻게 된다. 예를 들어 유적을 구성하는 퇴적층의 입자나 성분의 분석은 과거 유적이 있던 곳 일대의 지리환경이나 기후 혹은 식생을 판단하는 증거를 제공해 줄 수 있는 것이다. 때문에 고고학자들은 발굴을 하며 유물의 출토여부와는 상관없이 유적을 구성하는 각종 지층의 표본을 끊임없이 채취해 분석한다.

그러한 고환경의 연구는 크게 보아 유적에 보존된 토양자료, 동물자료와 식물자료 등 세 가지에 대한 분석을 통해 이루어진다고 할 수 있겠다. 따라서 고생태환경 연구와 관련된 부문에 있어서도 고고학에 응용되는 자연과학적 연구방법의 종류와 가짓수도 하나, 둘이 아니다. 고환경 연구에서 고고학은 전통적으로 특히 신생대 고동물학, 화분학 및 제4기 지질학과 밀접한 관계를 맺어 왔다. 이러한 세 분야가 고고학과 얼마나 밀접한 관련이 있는지를 필자의 경우를 통해서 살펴볼 수 있다. 미국에서의 유학시절에는 필수로 요구되는 고고학과 인류학 및 어학과 통계학 과목 이외에도 생물학과와 지질학과 대학원 과정에서 이 세 분야의 각종 과목을 2년에 걸쳐 수강해야 했는데, 화분학과 제4기 지질학 두 분야의 경우에는 논문만을 제출하지 않았지 석사과정 수료에 버금가는 훈련을 받았다. 이외에도 지형학이나 고기후학 등의 분야도 고고학과 밀접한 관계를 갖고 있다. 고고학이 이렇게 여러 분야의 지식을 필요로 하는 것은 인간이 살아온 지난 수백만 년의 시간을 이해하기 위해서는 다양한 분야로부터의 종합적 접근이 필요하기 때문인데, 경우에 따라서 고고학자는 몇몇 분야의 자연과학자들과 서로 경계를 넘나들며 연구하고 있다. 그런 만큼 고생태환경의 연구와 관련된 여러 분야에서의 발전과 더불어 과거 인간집단의 적응 방식에 대한 이해의 폭 역시 넓어지게 될 것이다.

고고학이 유물과 유적을 통해 인간 삶의 궤적의 과정과 이유를 설명하려는 학문이기 때문에 고고학 전공자는 고고학적 현상의 본질을 보다 잘 이해하고 설명하기 위해 자료에 대한 보다 정확한 관찰에 끊임없이 힘을 기울이지 않을 수 없다. 따라서 자연히 자연과학의 힘을 빌리게 되고, 고고학의 연구대상이 물질적 증거인 한 자연과학 부문에서의 발전은 모든 부분의 고고학 연구에 도움을 줄 것이다. 과거가 미래의 창이라면 우리는 과학의 발달과 함께 인간의 과거뿐만 아니라 미래에 대해서도 점점 더 많은 것을 알게 될 것이다. 



글쓴이는 서울대 고고학과를 졸업 후, 미국 애리조나주립대에서 박사학위를 받았다.