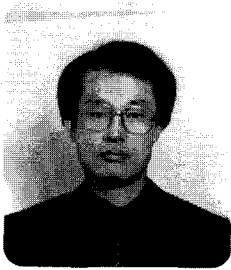




우리과학 우리발명

겨레과학의 발자취(1)



정동찬
국립중앙과학관
과학기술사 연구실장

겨레과학을 일구면서

겨레과학이란 우리 겨레가 자연과 어우러져 살아 오면서 일구어 낸 모든 문화유산 속에 담긴 슬기를 말한다.

우리가 주변에서 별 다른 생각없이 만나는 우리 겨레의 손때 묻은 물건에는 삶을 풍요롭게 가꾸기 위해 새롭게 찾아 내고 만들어 낸 원리와 숨결이 서려있다. 이것이 우리 겨레 고유의 과학기술, 곧 겨레과학이다.

이제까지 그 누구도 거들떠 보지 않았고 심지어는 내팽개쳐 버렸던 등잔불, 헌 짚신짝 하나에도 관심어린 눈으로 탐구해 보면, 그 속에는 과학과 기술이 응어리져 있음을 어렵지 않게 알 수 있다. 즉 우리가 일상생활 속에서 썼고 쓰고 있는 모든 물건들을 과학의 눈으로 바라볼 때,

과학은 재미있고 흥미롭게 우리에게 다가오게 된다.

이제까지 배워 온 서양과학중심의 물리, 화학, 수학따위의 어려운 숫자나 도식을 떠올리면서 과학은 어려운 것이라는 선입견에 시달릴 필요도 없다. 그저 생활 속에서 자연스럽게 우리 겨레의 과학 숨씨와 슬기에 담겨있는 자연의 섭리를 즐겁게 익힐 수 있다.

그동안 서양과학에 찌들어 우리 겨레과학을 올바르게 세우지 못한 결과 과학기술관련 교과서에는 우리 겨레과학에 대한 한줄의 설명도 없으며, 그나마 국사교과서의 한쪽 구석에 정확한 실체에 대한 설명도 없이 옛기록이나 발굴에서 찾아 낸 몇몇 유물과 유적들에 관한 이야기가 각 시대마다 몇줄씩 간단히 나와 있지만 신비감만 더해 줄 뿐 우리 겨레의 진정한 과학슬기가 무엇인지 알기에는 너무도 어렵게 되어 있다.

이런 상황에서 우리 조상들이 마치 과학에 바탕을 두지 않고 아무렇게나 되는대로 살아 온 것처럼 여겨서 우리 조상들을 업신 여기고 서양 사람들만 모두 과학에 젖어 살고, 과학하면 모두 서양것인 것처럼 여기는 아주 잘못된 생각을 갖게 되었던 것이다.

이러한 잘못된 생각들을 바로 잡아주는 겨레과학의 길잡이가 있어야겠다는 절실한 생각에서 이 글을 꾸미게 되었다.



이 글에서는 그동안 우리가 거들떠 보지도 않았던 유물에서 과학성, 창조성, 심미성 따위를 끄집어 내고 캐내어 우리 겨레과학을 바로 세워 보고자 하였으며, 우리 겨레가 얼마나 어제를 되새기고 할재(내일의 순수한 우리 말)를 위한 준비에 철저하였으며 서양과학처럼 자연을 파괴하여 인류의 생존을 위협했던 것이 아니라 자연과 하나되는 조화로운 삶을 꾸려 왔음을 밝혀 보고자 하였다.

이러한 작업은 이제 시작에 불과하지만 나름대로 개방화, 국제화, 무한경쟁시대, 과학기술시대를 살아가는 우리들의 가슴속에 우리 조상들의 과학슬기를 불어넣어 우리 겨레과학이 세계 어느 나라의 과학기술과 경쟁을 해도 이길 수 있는 잠재력이 있음을 깨우치는데 힘이 될 것이라고 자부해 본다.

모쪼록 이 글로 인해 우리 겨레과학을 바로 보는 계기를 이룩하였으면 하는 마음 간절하다.

I. 겨레과학의 탄생

옛날의 땅 모습

옛날에도 우리나라가 오늘날처럼 생겼을까? 지구는 약 45억년이란 오래 전에 생겨나고 생명, 그 중에 인간이 나타난 것은 지구나이에 비해 불과 얼마 안되는 짧은 시간이다. 그에 비해 사람이 나타나 자연에 끼친 영향은 너무나 크다.

지구의 역사는 시생대, 원생대, 고생대, 중생대, 신생대로 크게 나눈다. 사람과 밀접한 관계를 갖는 시기는 신생대 중의 제 4기 홍적세 기간

이다. 이 때는 네 차례에 걸쳐 빙하기가 있어서 지구의 많은 부분이 추운 기후에 영향을 받았다.

우리나라도 빙하기 직접 미치지지는 않았지만 그 영향으로 지금의 기후보다 훨씬 추웠다. 그리고 그 사이에는 간빙기라고하여 따뜻하여 빙하기가 녹고 비가 많이 오는 시기가 있었다.

이런 빙하기와 간빙기를 거치면서 빙하기 때는 지구 전체적으로 보아 물에 쌓이는 얼음(물)의 양이 많아 짐에 따라 바다물 높이가 줄어 많은 물이 드러나고 또한 섬이 육지로 연결되기도 하였다. 간빙기 때는 빙하기가 녹아 물의 양이 늘어나고 그에 따라 바다가 넓어져 섬이 생겨나고 생명체가 고립되어 적응하지 못하고 사멸하기도 하고, 반대로 그 환경에 적응하여 살아남아 독자성을 띤 문화를 발달시켰다. 세차례의 빙하기 지난 뒤 12만년 전에서부터 1만년 전까지의 사이에 네번째 빙하기가 계속되고, 그 다음부터 다시 지구가 따뜻해졌다. 학자에 따라서는 지금도 일종의 간빙기로 언젠가 또 빙하기가 올 것이라고 한다.

이러한 빙하와 간빙기는 태양활동, 지구 자전축의 변화 등 여러가지 요인으로 인해 나타나는 데 그에 따라 우리나라와 중국이 연결되어 황해를 걸어 문화가 교류되었고 또한 일본에 까지 전해지기도 하였다. 이때 동해는 하나의 큰 호수로 남아있었다.

빙하에 의해 육지의 모습이 변하기도 하지만 원래 땅은 몇개의 판으로 이루어져 땅 속의 맨틀 위에 떠있는 까닭에 계속 움직이고 있다. 앞으로 움직여 대륙과 대륙이 붙기도 하고 떨어지기도 하며 히말라야산처럼 양쪽의 압력으로 위로 솟거나 땅속으로 가라앉기도 한다. 지진도 땅이 움직인다는 가장 보기 쉬운 증거이다.



옛날의 기후변화

지구 기온이 1°C만 변화되어도 온난화니 한냉화니 해서 이제까지 적응해 살던 환경과 달라져 인간과 동물에게 막대한 영향을 준다.

그런데 우리는 오랜 세월동안 크게는 빙하와 간빙기 그리고 작게는 빙간기, 소빙하 등 많은 기온 변화를 겪으며 살아왔다. 기록이 없는 때의 기후를 알 수 있는 가장 쉬운 모습은 동·식물 화석으로 알 수 있다.

우리나라는 온대성 기후에 속한다. 그런데 땅 속에서는 더운지방에서 사는 코뿔소, 코끼리, 원숭이뼈가 나오기도 하고 추운지방에서 살던 맘모스 뼈 등이 나타난다. 이것은 무슨 뜻일까? 또한 숲을 좋아하던 짐승, 초원을 좋아하던 짐승, 산을 좋아하는 짐승 등이 나타나 그때의 기후와 환경을 알 수 있다. 더군다나 짐승은 움직일 수 있어 점차적인 기후변화에 따라 살기 좋은 곳으로 옮김으로 짐승화석을 보고 기후를 알 수 있는 것이다.

빙하기와 간빙기라는 변화는 물론 우리가 느끼지 못할 정도로 아주 천천히 몇천년, 몇만년이란 단위로 변화해갔지만 생태계에 큰 변화를 주고 그것에 의지해 살던 사람들에게도 변화를 미쳤다.

그리하여 짐승을 따라서 따뜻한 곳으로 또는 추운 곳으로 이동하여 그곳에 잘 적응하여 문화를 발전시켜 나아간 것이다.

지금도 '이상기후'라고 많이 걱정을 한다. 지금 우리가 살고 있는 이 시대도 안정된 시기가 아니라 변화되고, 움직이는 가운데이다. 우리는 옛사람들이 발휘했던 지혜를 빌어 우리의 환경을 보호하고 오늘날 환경변화에 잘 대처해 나아가야 하지 않을까?

연대측정법

책상 위에 책이 있고 그 위에 연필이 있다. 그러면 어떤 것이 제일 먼저 놓였으며, 제일 나중에 올려진 것은 무엇일까? 너무나 어리석은 질문일까?

연대를 이는 방법은 크게 두가지가 있다. 우선 순위를 따지는 상대연대측정법과 과학분석을 통해 수치를 분석해내는 절대연대측정법이다.

상대연대는 지층이 쌓인 순서에 따라 먼저와 나중에 구분하고 그 속에 있는 유물을 형식에 따라 나누어 다른 곳의 것과 비교하여 앞뒤를 가리는 방법이다. 즉 맨 밑에는 구석기, 그 위에는 신석기, 청동기, 철기, 역사시대 문화층이 나타나 식이다. 또한 나무의 나이테의 자람 정도와 특징을 비교·분석하여 다른 나이테와 견주어 앞뒤를 구분하기도 하는 방법이다.

절대연대는 과학분석방법으로 특정한 수치로 표현되는 연대측정방법으로 많은 연구와 자료 축적으로 오차를 줄이고 신뢰도를 높여가고 있다. 또한 신뢰도를 높이기 위하여 한 시료에 대하여 다른 기관에서 여러가지 방법으로 분석하기도 하고 같은 시기의 몇몇 시료를 다른 방법으로 연대측정하여 비교, 분석하여 오차를 줄이기도 한다.

이러한 절대연대측정은 시료에 따라 또한 잴 수 있는 시대 폭에 따라 여러가지 방법이 있다.

방사성 탄소법은 식물이나 동물체 속에 있는 방사성 탄소가 5,730년을 주기로 1/2씩 줄어드는 반감기를 이용하여 연대를 측정하는 것이다. 아르곤 포타시움법은 아주 오래된 현무암 등에 포함된 칼륨과 아르곤의 비율을 반감기를 이용하여 측정하는 것이다.

그밖에 토기나 불에 탄 토기 등에 이용되는 가열발광법 등이 있다.



인류의 진화와 도구의 발달

사람은 왜, 어떻게 진화하여 오늘날에 이르게 되었을까?

앞으로 몇만년 뒤에 어떻게 변화되어 있을까?

사람은 남쪽원숭사람(Australopithecus), 손쓰는 사람(Homo habilis), 곧선사람(Homo erectus), 슬기사람(Homo sapiens), 또 슬기슬기사람(Homo sapiens sapiens)으로 진화해왔다. 그러한 진화는 뼈대가 변화하고 지혜의 발달과 쓰는 도구의 발달로 이룩해 낸 증거인 문화가 말해주기도 한다.

날카로운 이빨도 날렵한 다리도 없는 사람이 맹수를 피해 나무 위에서 생활하면서 두팔이 발달하였으며 곧바로 설 수 있게 된다. 그에 따라 두팔이 자유스러워져 도구를 짚 수 있게 되었다. 우리 손을 보면 다른 짐승과 달리 엄지손가락이 다른 손가락과 마주할 수 있게 되어 짚 수 있는 능력이 생겨났다. 나약한 인간은 자유로워진 팔을 이용하여 자신을 보호할 수 있도록 도구를 이용하게 되었다. 나무나 뼈, 뿔 등도 이용하였겠지만 그 가운데 대표적인 것이 석기이다.

석기는 깨어 날카로운 날을 만들어 쓰곤 하는데 날의 예리함, 하나의 돌에서 얼마나 효율적으로 날카롭고 긴 날을 떼어내느냐에 따라 석기때는 기술이 발달한다. 한손에 하나씩 돌을 들고 하나는 망치돌로 이용해 다른 돌을 깨서 떼어내는 직접떼기가 있고, 바닥에 놓인 큰 돌인 모루돌을 이용하여 그것에 돌을 부딪쳐 떼어내는 모루부딪쳐떼기, 긴 원통막대를 끌처럼 이용해 떼어내는 간접떼기, 압력을 가해 눌러 떼어내는 눌러떼기 등이 있다.

쓰임새에 따라 짐승사냥, 가죽벗기기, 고기자

르기, 나무를 자르거나 다듬기, 땅파기 등에 쓰인 찍개, 주먹도끼, 긁개, 밀개 등이 있다. 이러한 석기는 처음에는 여러가지 쓰임새로 만들어 쓰다가 슬기가 발달함에 따라 그 특성에 맞는 효율적인 도구가 쓰인다.

우리 겨레가 이 터에 자리잡기 시작한 것은 지금으로부터 약 70만년전으로 거슬러 올라간다. 이 시대를 우리는 구석기시대라 하는데 이때부터 우리 겨레는 할례를 생각하고 할일에 따른 쓸모있는 도구들을 다듬어 만들고 고안하면서 과학기술을 일으켜 왔다.

언뜻 생각하기에 이 때 돌이나 나무, 뼈로 만든 것들이 무슨 과학이냐고 할른지 모른다. 그러나 당시 사람들은 어떤 도구를 만들때 미리 쓰임새를 생각하고 적당한 감을 골라 만들어 썼음을 알 수 있으며, 이때 돌, 뼈, 나무 등의 종류와 재질에 대한 물성을 밝게 알고 있었음을 생각해야 한다. 특히 도구 만드는 기술이 발달함에 따라 초기에는 같은 돌로 만든 석기의 날 이용도가 10~20cm에 불과하던 것이 후기 구석기시대에 오면 6m이상으로 늘어나게 된다.

만들새 또한 잡기에 편안함은 물론이고 대칭과 각각의 비례원칙을 보여주고 있어 현대 디자인의 시원이 되고 있다.

또한 구석기시대 사람은 각 짐승의 생태, 사냥 방법, 계절적 특이성, 해부기술과 해부학 지식 등에 대하여 오늘의 우리가 따라갈 수 없을 정도로 세밀한 지식에 밝았으며 자연의 섭리에 따라 자신의 삶을 영위했음을 오늘을 사는 우리는 깨닫지 않으면 안될 것이다. **발특9602**