



# 겨레과학의 발자취(14)



정동찬  
국립중앙과학관  
과학기술사 연구실장

## 도 구

### 주먹도끼

사람이 다른 짐승과 구별되는 특징 가운데 하나는 도구의 사용이다. 그럼 그 도구는 어떤 것이었을까? 사람에게서는 날카로운 이빨이나 발톱, 잘 달릴 수 있는 다리와 같은 것이 없다. 자신을 보호하기 위하여는 머리로 생각하고 다른 도구를 이용해야만 한다. 이렇게 연약한 인간이 어떻게 만물의 영장이 되었을까?

사람은 나무, 뼈, 돌 등 자연 그대로의 것을 가지고 자신을 보호하거나 상대방을 공격했다. 그러면서 점차 강하고 날카로운 도구들이 필요하게 되어 적극적으로 만들어 쓰게 되었다. 그래서 돌과 돌을 부딪쳐 돌을 깨어 그 날카로운 날을 이용하게 되었다. 이때를 구석기시대라고 한다.

석기 만드는 기술도 점차 발달하여 한쪽 면만 깨서 날로 만들던 것이 양쪽 면을 깨서 날로 만듦으로서 훨씬 더 예리한 각의 날을 만들 수 있게

되었으며, 잔손질에 의하여 자신이 뜻하고 있는 모양으로 세심한 주의를 기울여 도구를 만들 었다.

주먹도끼는 지금 우리 눈으로 보아도 상당한 노력을 기울여 잘 만든 도구라고 느낄 수 있을 정도로 균형잡히고 세밀한 손질이 돋보인다. 모습은 한끝을 뾰족한 날을 만들며 그 반대에는 손에 쥐기 알맞도록 자연면이거나 날카로운 날을 무디게 다듬었다.

쓰임새에 대하여는 땅을 팔 때 쓰거나, 날카로운 격지를 떼어내는 몸들이거나, 짐승사냥때 찌르는 무기로, 또는 권력자의 상징으로 이용되었다고 여겨진다. 특히 이 주먹도끼는 좌우 대칭을 이루는 구조를 갖고 있으면서 일정한 비례체계로 그 크기가 달라짐을 볼 수 있어 여기에서 우리는 수학과 디자인의 시원을 찾아볼 수 있다.

단순히 구석기시대라 하여 그때 무슨 과학기술이 있었겠는가?라고 생각할지 모른다. 그러나 당시 사람들은 오늘의 우리보다 돌의 질감에 밝아서 할제를 위해 쓰임새에 따른 여러가지 도구들을 만드는 과학 슬기를 가지고 있었다는 점을 깊이 인식할 필요가 있다. 오늘의 첨단 과학기술의 뿌리는 바로 선사시대 사람들이 썼던 도구의 발달에 있기 때문이다.

### 반달돌칼

청동기시대에 널리 사용된 것으로 곡물의 이삭을 따거나 훑는데 쓴 농기구이다. 우리나라 전역에 걸쳐 출토되고 있는데 주로 점판암계통의 돌로 만들었다.

반달, 타원, 삼각형, 긴네모 꼴로 편평한 형태



를 하고 있으며 잡이쪽에는 구멍이 뚫려 반대편에 외날, 안팎날의 날을 마련하였다. 주로 반달모양으로 생겼으며, 몸체에 줄을 끼워 가지고 다니고 사용하기 편하도록 몇개의 구멍을 뚫어 만들었다. 지금도 실제 사용하기에 아주 편하며, 사람의 손에 가장 적합한 인체공학 슬기를 담고 있다.

농업이 발달함에 따라 농업에 필요한 땅파기, 자르기 등에 필요한 도구들이 발달하여 도구를 보면 당시 사람들이 어떤 모습의 삶을 누려왔는가를 알 수 있다. 이 반달돌칼은 갈돌, 갈판과 함께 농사의 흔적을 알려주는 중요한 증거이다.

이 반달돌칼의 날부분을 현미경으로 관찰해보면 자르는 칼 뿐만 아니라 이삭을 따거나 훑는 쓰임새로 썼음을 알 수 있다.

점차 농업이 발달하고 금속가공기술 또한 발달해감에 따라 반달돌칼은 낫이나 칼의 모습으로 발달하였다.

### 황 종 척

도량형은 예로부터 한 나라의 통일과 정치안정의 잣대가 되었다. 지금도 도량형에 대한 연구가 계속되고 있으며, 시장경제의 바탕을 이루고 있다.

우리나라는 중국의 모든 문물제도가 주대에 그 근원을 두고 있다는 유교이념에 영향을 받아 고려 때부터 국가가 관리하는 도량형의 기본단위로 주척을 채택하여 왔다. 조선 세종시대에 들어 사기의 기록에 따라 황종척을 만들어 척도의 근본으로 삼았으나 실제 운용에 있어서는 주척을 중심으로 여러가지 척도체제의 기준을 세웠다.

황종척(黃鍾尺)은 조선 세종때의 표준척으로, 이를 기준으로 12울관을 만들고 12음을 아악의 표준음으로 삼아 악률과 악기를 정비한 것으로 극히 과학적인 이론에 의거하여 만들어졌다. 그러나

아직은 정확한 길이가 밝혀져 있지 않다.

황종척은 “황해도에서 나는 거서(검은기장)의 평년작 중치 100알을 늘어 놓아 그 길이대로 황종척을 만들고, 황종척의 9分 즉 9/10의 길이, 둘레 9寸(1尺=10分=100寸)인 황종울관을 만든다”고 했다. 그리고, “국악의 음계는 이 황종울관을 기준으로 삼분손일과 삼분익일(三分損一分益)을 반복 적용하여 12울음을 낼 수 있는 울관을 만든다”했다.

이를 근거로 실제로 만든 황종척의 평균길이는 35.3cm로, 비율에 따르면 길이 31.8cm, 안지름 1cm인 황종울관을 만들 수 있다. 이렇게 만든 황종울관의 연주음은 25bHz로, 90년 12월 국악원에서 편경과 편종으로부터 구하여 공표한 황종음 259Hz와 불과 3Hz 차이가 나므로 거의 일치하여 황종척의 길이를 추정하는데 도움이 된다.

황종울관은 세종때 기틀을 마련한 조선시대 도량형 제도의 기준기(器)로, 여러가지 척도의 기준이 되었으며, 그 속에 담기는 물의 중량은 무게의 표준이 되었다.

단순한 자연물인 검은 기장을 이용하여 척도의 기준을 잡는 것이 결코 비과학적인 것으로 치부되어서는 안되며, 또한 조화와 절제의 아름다움이 응축된 음을 기준으로 나라 전체 도량형의 표준으로 삼았음은 정치에서 조화와 평화를 중시여긴 선조들의 슬기를 깨닫게 한다.

### 되

옛날부터 식량의 분배나 물물교역을 함에는 길이, 무게, 부피에 대한 기준이 있어야 한다. 길이는 손뿔이나 사람 키로 잡고, 무게는 손으로 들어 비교하며, 부피는 손에 담기는 것을 기준으로 하였다.

우리나라에서 표준량제도는 신라 문무왕 21년



(618) 당나라 제도에 따라 개혁되어 1되(斗)는 596.4cm<sup>2</sup>로 고려 문종때까지 전하여진다. 고려의 문종은 1052년 종래의 단일량제를 개혁하여 4종의 계가이량기제도(齊價異量器制度)로 개혁하였다. 이것이 다시 1446년(세종 29)에는 단일양기제도로 바뀌면서 1되의 부피는 옛 1되인 596.4cm<sup>2</sup>가 되었다. 이러한 1되 양의작은 변화는 계속되었다. 곡물을 썰 때는 언제나 말을 사용하여 계량하였으며, 말로 썰 수 없는 적은 양은 되가 쓰였다.

일제시대에 들어서 우리의 도량형을 무시하고 일본식 도량형이 도입되어 많은 혼란을 주었다. 현재는 미터법으로 되어 21를 1되(斗)로 하고 있다.

위와 같이 나라에서 제도를 만들어 시행을 하더라도 마을에서는 마을 나름대로 이웃과 이웃간, 마을과 마을간에 정해진 그릇의 양으로 계산하는 방법이 쓰였다. 지금도 시골에서는 이 방법을 쓰고 있다.

### 저울

저울을 언제부터 썼는지 분명히 말하기는 어렵지만, 적어도 정확한 합금 비율이 필요했던 청동 야금을 시작한 서기전 2000년 무렵에 이미 사용하였던 것으로 생각된다.

예로부터 한나라의 통일된 모습을 찾는 잣대 가운데 하나를 도량형(度量衡)의 정비에서 찾아볼 수 있다. 그만큼 도량형의 정비는 생업활동이나 경제활동에 대단히 중요한 일이었다. 요즘에도 미터법 사용, 정확한 계수가 사회생활에 미치는 영향은 매우 크다.

도량형 가운데 형(衡)이 바로 저울을 가리키는 것으로 저울에는 나라에서 정한 기준이 있게 마련인데, 무게의 표준화가 이루어지기 전까지 우리 전통사회에서는 가벼운 것, 무거운 것, 마을안의

이웃과 이웃, 마을과 마을간에 쓰이는 서로 다른 저울추를 갖고 있었다.

언뜻 보기에 조잡하고 비합리적이어서 비과학적으로 보일 지 모르겠다. 그러나 여기에는 가벼운 솜을 달았던 솜저울로 부터 무거운 물건을 다는 것에 이르기까지 물건의 부피나 무게 등 물성을 정확히 파악하고 있었던 우리 조상들의 슬기와 질서의식이 엿보인다. 즉, 표준화는 대량유통이나 대량생산을 위한 수단과 방법일 뿐이지, 그것이 곧 과학이라는 잘못된 생각에 젖어서는 안될 것이다.

일정한 무게의 돌이나 모래주머니 등을 저울 추로 쓰면서 형식에 매이지 않은 저울대에 나름대로 무게표시를 하여 공동체생활의 균형을 만들어 내었다. 여기에서 우리는 우리 겨레의 소박하고 아름다운 계량체계를 엿볼 수 있다. 지금의 우리가 보기에는 대단히 어쭙잖게 보이겠지만, 이 자연스러운 속에는 우리 겨레의 보이지 않는 사회질서 유지의 슬기가 배어 있으며, 나름대로 논리적인 수리체계를 일구어 왔음을 깨닫지 않으면 안될 것이다.

발탁 9706

