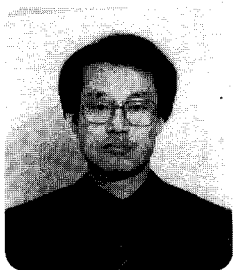




# 겨레과학의 발자취(24)



정동찬  
국립중앙과학관  
과학기술사 연구실장

## 목공 · 건축

### 풍 경

우리가 절을 찾을 때면 흔히 들을 수 있는 금속성 소리가 있다. 이 소리가 바로 풍경소리로 이 소리를 들으면 우리의 마음이 차분해지는 것을 느낄 수 있다. 요즈음은 일반 가정에서도 창가에 풍경을 달아 놓고 좋아하는 소리를 들곤 하는데 풍경을 만드는 재료도 다양해져서 도자기나 돌로 만들기도 한다.

우리나라에서 풍경의 시작은 불교의 영향으로 시작되었으며, 풍령(風鈴) 또는 풍탁(風鐸)이라고도 한다. 풍경은 일반적으로 법당이나 불탑의 처마 또는 옥개부분에 매달아 소리를 나게 하는

장엄구이다. 요령(방울)이 손으로 흔들어서 속에 들어있는 쇠구슬이 부딪치는 소리를 내는 것과는 달리, 풍경은 바람에 흔들려서 소리를 내는 것이다. 특히, 풍경은 수행자들에게 있어서 매우 중요한 도구인데, 수행자들의 방일이나 나태함을 깨우치는 역할을 한다.

풍경의 형태에도 이와 같은 의미가 담겨 있는데, 풍경의 방울에는 고기모양의 얇은 금속판을 매달아 두는 것이 보통이다. 즉, 고기가 잘 때도 눈을 감지 않는 것과 마찬가지로 수행자는 잠을 줄이고 언제나 깨어 수행에 정진해야 한다는 의미를 지닌다. 이로 인하여 우리나라의 많은 절에는 크기에 관계없이, 법당이나 불탑에는 반드시 풍경을 매달아 두고 있다.

요령과 같이 화려하고 다양한 조각은 볼 수 없으나, 일반 범종의 형태를 취하고 있다. 큰 것은 20cm가 넘는 것도 있으나 대부분 10cm 내외의 소형이다. 이중 신라 감은사지 출토의 청동풍경이나 백제 미륵사지 출토의 금동풍경은 특히 유명하다. 이와같이 풍경에 도금을 하는 경우는 극히 드문 일이나 그 절의 성격을 이해하는 귀중한 자료로 이용되기도 한다.

풍경에서 우리 선조들이 바람과 쇠의 속성을 이용하여 종교로 승화시킨 과학슬기의 한 단면을 찾아 볼 수 있다.



## 포 석 정

신라의 수도였던 경주에는 많은 문화재들이 남아 있다. 많은 문화재들 가운데 경주시 남쪽에 있는 남산의 서쪽 기슭 배동에 포석정(鮑石亭)이 있다. 이 포석정은 왕과 신하들이 모여 연회를 즐기던 곳으로 통일신라시대에 만들었을 것으로 추측되지만 언제 만들었는지는 확실하지 않다. 원래 이곳은 왕이 머무는 별궁이 있었던 곳으로 지금은 별궁은 없어지고 돌로 만든 자취(石欸, 물의 통로)만 남아 있다.

이 포석정은 남산 계곡 물을 끌어들여 그 물이 흐름을 따라서 흐르도록 만들었다. 흘러가는 물에 술잔을 띄워 그 잔이 자기 앞에 오기전에 시(詩)를 짓는 모임을 열 수 있도록 포석정을 설계하여 만들었는데, 물을 받아 토하는 거북 모양의 돌이 있었다고 하지만 현재는 남아 있지 않다. 술잔이 흐르는 동안에 넘어지지 않으려면 먼저 물이 고요히 흘러야 하고 물에 뜨기 위해서는 물의 부력과 술잔의 무게가 알맞아야 한다. 또한 꼬불꼬불한 물 통로를 술잔이 부딪히지 않고 잘 흘러가려면 물이 흐르는 속도가 알맞아야 하며, 물 통로의 벽에 흐르는 유체역학 관계(회돌이 현상)를 정확히 계산해야 한다. 이러한 조건들이 모두 맞아야 술잔이 제대로 흘러가게 되는 것이다. 우리 선조들은 유체역학을 정확히 알고 있었기 때문에 이러한 시설을 만들 수 있었던 것이다.

물이 고요히 흐르게 하기 위해서는 통로로 들어가는 물의 양과 물이 빠져나가는 양이 같아야 하며, 불규칙하게 흐르는 계곡 물을 그대로 이용할 수 없기 때문에 일단 물을 담아서 사용하였다. 또한 물이 통로의 벽에 세계 부딪히면 물이 튕겨져 물의 흐름이 불규칙하게 되므로 물이 세계 부딪히

지 않고 고요히 흐르도록 곡선을 잘 이용하여 통로를 만들었다. 물의 흐름은 일정하지 않게 흐르는 것이므로 이러한 시설을 만들기 위해서는 상당히 우수한 기술을 가지고 있어야 한다. 과학이 발달한 오늘날에도 그 역학 관계를 정확히 풀지 못하고 있는 것으로 보아 우리 선조들의 과학 슬기가 얼마나 뛰어났는지 짐작할 수 있다.

그러나 이러한 훌륭한 시설을 가지고 있었지만 신라 경애왕(景哀王)이 이곳에서 너무 놀기를 좋아하다가 후백제의 견훤에게 비극적인 죽음을 당하면서 결국 신라는 사라지고 만다. 아무리 우수한 과학기술을 가지고 있어도 무관심과 무절제로 이를 잘 활용하지 못하면 이처럼 비극적인 결과를 낳게 된다는 사실도 명심해야 할 것이다.

## 다 리

산과 물이 많은 우리나라에서는 여러가지 다리가 많이 만들어졌다. 가장 단순한 징검다리, 외나무다리부터 마을사람들이나, 나라에 의해 나무나 돌을 재료로 축조되었다. 보통 다리는 기둥을 세우고 그 위에 보를 얹고 위에 마루를 깔듯이 평면을 깐 구조물이다. 또한 구조적으로 가장 안정된 홍예교도 불국사의 청운교, 백운교에서 그 아름다움과 치밀함을 엿볼 수 있다.

다리는 수표교에서 보듯이 강물과 다리는 떨어질 수 없는 관계로 물높이를 표시하기도 하였고 누각 구실을 하는 송광사 삼청교, 수문구실을 하는 화홍교 등도 있다.

다리는 역학상 교각이 강물의 힘에 밀리지 않고 버텨야하고 교각사이에 보가 그 위에서 버텨주어야 하는 점을 고려하여 축조하여 천년 이상 변치 않고 그 모습을 보여주고 있다. 오늘날의 10여년,



100년 안팎의 수명을 갖는 현대식 다리와는 비교도 안된다.

## 홍 예

무지개모양의 구조물로 다리, 건축물, 입구 부분에 쓰인 것이다. 제일 오래된 것은 낙랑 고분의 천장과 입구 부분에 나타나는 것이다. 또한 고려 고분 천장의 꺾음식천장(抹角調整天障)에서도 그 유래를 찾아 볼 수 있다. 불국사의 청운교, 배운교의 아치 모습에서도 같은 모습을 보여주며 석굴암 천장도 이를 응용한 것이다.

만드는 방법은 무지개꼴로 비계를 만들어 양쪽에서 같이 돌을 쌓아 올린 뒤 맨꼭대기에 홍예중석을 박아 넣어 완성한다.

홍예는 둥근 곡선형태를 돌이나 벽돌을 쌓아 서로 서로 옆으로 힘을 미쳐 기둥과 보의 구실을 하는 구조물이며 덮고, 지지하고, 비티는 구실을 모두 한다.

이는 구조적으로 가장 안정된 구조물이며 아름다움도 함께 지녀 건물 입구나 천장에 많이 쓰였다.

## 풀

요즘 학용품을 파는 문방구에 가면 일반 풀에서부터 강력한 접착제에 이르기까지 다양한 풀들을 볼 수 있는데, 접착하는 대상의 물질에 따라 적합한 풀을 선택하여 부착을 한다. 이 풀들은 접착력이 높은 화학물질을 합성한 뒤 용제로 녹여 액체상태로 만들어 풀칠을 하였을 때 이 용제가 휘발함에 의해 굳는 화학본드류와 장기간 보존을 위하

여 일반 녹말풀에 방부제를 섞어 만든 풀로 구분이 된다. 이러한 풀들은 인체에 해로운 여러가지 독성물질을 함유하고 있기 때문에 사용과 취급에 특별한 주의를 필요로 한다.

지금과 같은 풀이 등장하기 전에 우리 선조들은 자연물에서 추출한 물질을 사용하여 무공해 풀을 만들어 사용하였다. 전통 풀은 풀의 원료물질에 따라 동물성과 식물성 접착제로 아교와 부레풀이 있고, 식물성 접착제로는 해초풀과 녹말풀이 있다.

아교풀은 소의 가죽을 고아 추출된 젤라틴을 응고시켜 딱딱하게 만들어 보관하며 풀로 사용하기 위해서 이 아교를 적당한 크기로 잘라 그릇에 넣고 물을 약간 첨가하여 끓이면 액체상태의 풀이 된다. 이 풀은 접착력이 강하기 때문에 주로 자거나 나무를 붙일 때 많이 사용하였다.

부레풀은 민어의 부레로 만든 것으로 부레를 물을 넣고 끓이면 걸쭉한 액체(주로 단백질 성분으로 구성)가 되는데, 이 액체를 응고시키면 부드러운 고체가 된다. 이것을 다시 물을 넣고 끓여 풀로 만들어 사용하는데, 나무의 접착에는 우수한 접착력을 보여 주로 활을 만드는데 사용된다. 그러나 습기가 많은 경우 접착력이 떨어지는 단점이 있다.

해초풀은 도박이라는 해초를 끓여 만드는데, 접착제 중에서 접착력이 가장 약하다. 그러나 한지를 제작할 때 닥섬유를 접착하는데는 우수한 성질을 나타내며 접착된 한지가 서로 달라붙는 것을 방지하는 효과가 있어 황촉규 대용으로 사용하기도 한다.

녹말풀은 일반 가정에서 가장 많이 사용되는 접착제로 먹고남은 밥을 물을 넣고 끓여 풀을 쑤게 된다. 이 풀은 도배용이나 종이를 서로 붙이는데 사용하기도 하며 옷에 풀을 먹일 때에도 사용되는 다용도 풀이었다.



식물성 접착제는 동물성 접착제에 비하여 접착력은 떨어지지만 그다지 큰 접착력을 필요로 하지 않은 경우 재료를 구하기 쉽고 풀을 만드는 과정이 간단하기 때문에 많이 사용되었다. 접착력을 나타내는 물질도 동물성과 식물성 접착제가 다른데 동물성은 주로 단백질이 접착력을 나타내며, 식물성은 당류가 주종을 이룬다.

이러한 전통 접착제는 자연물을 이용하여 만들기 때문에 화학물질 유독성 물질이 전혀 없어 사용과 취급에 특별한 주의를 요하지 않는다. 그러므로 화학 접착제 대용으로 이러한 무공해 천연 접착제를 되살려 낸다면 건강은 물론이고 환경문제 등 화학접착제로 인한 사회, 문화적인 부작용을 해결할 수 있을 것이다.

## 옷 칠

옷칠은 일찌기 서양에서 볼 수 없는 동양 특유의 도료로서, 옷의 독기는 인체의 병을 없애주고 발생하는 갖가지 질병을 다스려 무병장수하게 하는 효과가 있다. 그래서 예로부터 우리 선조들은 옷나무를 이용한 생활용품으로 애용해 왔다.

선사시대부터 생활도구나 무기류, 농기구 등을 만드는데 나무가 널리 이용되었으나 나무는 만들고 쓰는 과정에서 갈라지고 터지는 등의 결함이 나타나 이를 보완할 수 있는 재료가 필요하게 되었다. 이때 도료로써 옷칠이 발달함에 따라 방수 효과 및 내열성이 강한 옷칠을 사용하게 되었을 것으로 보인다.

나무로 만든 생활도구나 무기류 등에 옷칠을 하면 표면에 견고하고 단단한 막을 형성할 뿐 아니라 광택이 나고 오랫동안 사용하여도 변하지 않아 무기류의 보존 및 내구성이 우수한 천연도료로서

인정을 받게 되었다. 이러한 특성 때문에 동양에서는 4,000년 전부터 칠기문화가 발전하게 되었고 단순한 생활도구 뿐 아니라 각종 예술품, 금속이나 목공도장용, 칠기류 등에 많이 사용되었다.

우리 겨레는 오래 전부터 도료로 옷칠을 사용하여 왔는데, 이 도료는 옷나무에서 채취한 천연도료로서 전혀 공해물질을 만들지 않는다. 옷칠을 하는데 용제로 사용되는 것은 페인트에 사용되는 신나와는 전혀 다른 천연 식물성 기름을 사용하기 때문에 칠조건도 훨씬 양호하다. 옷칠은 에너지적으로 매우 안전한 상태로 존재하고 외부 습도의 변화에 따라 흡수 또는 방출을 하는 특성을 갖고 있다. 또한 옷도막과 금속과의 부착력이 우수하여 환경 조건의 변화에 크게 영향을 받지 않는다는 사실이 분석 결과 밝혀졌다.

또한 옷칠은 산(酸)이나 알칼리에 녹지 않으며, 내염성, 내열성, 방수, 방부, 방충, 절연의 효과가 뛰어난 내구성 물질로 가구, 칠기, 공예품 등에 널리 사용되고 있는데, 옷도막의 우수한 성질 때문에 해저 케이블선, 선박, 비행기, 각종 기기 등 무공해 산업용 도료로 이용 범위가 확대 적용될 수 있다. 또한 옷은 약용으로도 널리 쓰이고 있는데 한방에서는 건칠(乾漆)이 어혈(瘀血)을 없애고 혈액순환을 촉진시키며, 구충, 위산과다 등에 효과가 있다고 한다.

따라서 이와 같이 다양한 쓰임새를 지닌 옷칠은 공예품이나 약용 등에 쓰이는 단순한 재료가 아닌 우리 겨레의 과학성과 실용성이 담긴 훌륭한 도료이다. **발특9804**