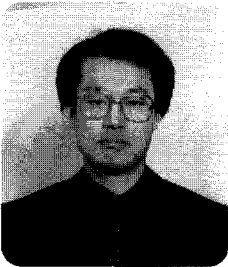




겨레과학의 발자취(8)



정동찬
국립중앙과학관
과학기술사 연구실장

도자기와 유리

질 그릇

질그릇은 각 시대를 살아간 우리 선조들의 일상 생활에서 가장 널리 사용한 생활용품이었음에도 불구하고 대체로 청자와 백자의 화려한 그늘에 가려 잊혀져 왔다.

질그릇을 구워내기 시작한 것은 약 1만년전까지 거슬러 올라가 인류가 채집경제에서 생산경제로 변화와 함께 시작되었으며 특히, 질그릇은 잘 깨지는 속성때문에 자주 만들어야 했으므로 당시 사람들의 생활감각은 물론, 정신세계와 경제의 변천과정을 비교적 상세히 나타내 주고 있는 문화유산이다. 또한 질그릇은 불을 이용하여 물질의 화학변화를 이끌어낸 자연을 이용한 커다란 과학기술상의 발달을 보여주고 있다.

질그릇의 원료는 진흙과 모래, 운모, 장석, 석면, 활석 등의 비짐이 있다. 진흙과 비짐의 순도와 비율이 질그릇의 질을 결정짓는데, 질그릇의 크기와 쓰임새에 따라 그 순도와 비율을 달리하고

있어 조상들의 슬기를 엿볼 수 있다.

질그릇을 만드는 기술에는 빚기, 서리기, 테쌍기, 틀에 찍어내기, 물레사용법 등이 있다. 이렇게 만들어진 질그릇은 말려서 불에 굽는데, 질그릇의 품질은 바로 이 구워낼 때의 온도에 따라 좌우된다. 즉, 200°C 정도에서는 진흙에 포함되어 있는 수분이 증발하고 600°C에서는 결정수가 빠져버리며, 그 이상 높아지면 진흙에 포함된 탄소가 탄산염 또는 유산염으로 분해되는 등 화학변화를 일으켜 햇빛에 말린 진흙과는 다른 성질을 띠게 된다.

1,100°C에서는 질그릇의 바탕흙에 알루미늄이나 몰라이트라고 하는 굳은 결정이 형성되고 무수규소의 일부에서는 크리스토팔리트라고 하는 결정 현상이 일어나 단단한 질그릇으로 변하며 1,200°C부터 장석이 녹아 도기가 되며 1,350°C에 이르면 다시 석영이 녹아서 자기로 된다.

붉은빛을 띠는 질그릇은 보통 800°C에서 구워지는데, 특별한 가마시설이 없이도 노천가마에서 구울 수 있으나 단단한 질그릇은 그 굽는 온도가 1,200°C, 내화도는 1,400°C 정도에 이른다. 이렇게 높은 온도에서 구워낸 질그릇은 바람을 일으켜 산소를 공급하는 송풍장치까지도 설치한 정비된 가마시설에서 구워낸 것으로 추정되어, 우리 선조의 질그릇 제작기술이 상당히 높았음을 알 수 있다.

이러한 질그릇 제작기술은 여러가지 기술공정과 과학 시설 및 숙련된 기술이 요구되는 높은 수준의 과학기술을 반영하는 것으로 기와나 벽돌 생산에 응용되었음은 물론이고, 질그릇을 구워내는 가마의 풀무(송풍장치) 등은 광석을 녹이는 용광로 기술과 같은 철강산업의 바탕이 되었다.



또한 오늘날 첨단소재인 세라믹(Ceramics)의 기원이기도 하다.

김장독

배가 부른 김장독, 그것은 우리 자연환경에 맞도록 독특한 모양으로 만들어 낸 우리 조상들의 발명품이다.

김장독이 배가 부른 이유는 무엇일까? 온도를 고르게 하고 김치가 적당히 발효되도록 하여 오래도록 신선하게 보존하여 먹기 좋게 하기 위한 까닭이다.

지역에 따라 모양이 다른 까닭은 무엇일까? 지역에 따라 다른 기후, 즉 온도의 변화에 대처하여 고른 온도를 얻어내기 위한 배려이다.

오늘도 이러한 우리 조상달의 슬기를 이어 받아 산업화시킨 것이 바이오세라믹이요, 김장독냉장고다. 다시 한번 우리 겨레가 자연과 어우러진 삶에 박수를 보내고 그 슬기를 우리 산업현장에서 되살리도록 노력하여야겠다.

우리나라에는 김치와 김장독이라는 특별한 음식과 그릇이 있다. 그런데 우리가 생활 속에서 별 생각없이 먹고쓰다 보니 그 신중함을 자꾸 잊고 사는 것 같다.

국내에서 수없이 그 우수성을 강조하고 있지만 관심도 없다가 외국의 어떤 신문이나 잡지가 우리 것의 우수성에 대하여 이야기하면 호들갑을 떠는 것이 오늘 우리 모습의 한 단면이다. 왜 이래야만 할까?

청자와 백자는 입에 올려 말하면서도, 외국의 어떤 유명상표의 사기 그릇이나 바이오(Bio)로 상징되는 플라스틱 그릇에 극구 찬사를 보내면서도, 우리 겨레의 손때가 묻고 우리 가족의 건강을 끊임없이 지켜준 질그릇, 김장독에 대하여는 찡그린 얼굴로 매우 천한 그릇으로 여겨 가까이 하려 들지 않는다. 우리 장독처럼 숨쉬는 그릇이 이 세

상에 또 어디 있을까?

채 독

채독은 산간지방에서 물기가 없는 감자, 고구마 등과 같은 뿌리채소와 낱알곡식등을 저장하는데 쓴 독이다.

불에 구워 만드는데 질그릇(토기)의 원초형으로 먼저 껍질을 벗긴 싸리나무나 잔나뭇가지를 걸어 만든 뒤 진흙을 발라 말려 쓰던 것인데, 여기에서 신석기시대 처음으로 토기가 만들어 지던 모습을 가늠해 볼 수 있다.

채독의 특징은 진흙과 나뭇가지 등 자연물 그대로를 이용하여 지역풍토에 맞게 만들어져 있어 온, 습도조절은 물론이고 통풍이 잘 되는 숨쉬는 그릇으로 곡물을 오래도록 신선하게 저장할 수 있다. 오늘의 바이오 세라믹과 다를 것이 하나도 없다.

이렇듯 우리 겨레는 자연과 하나되는 삶을 사는 그야말로 생활과학의 실천자들임을 오늘의 첨단 사업사회를 사는 우리는 한시도 잊지 말아야 할 것이다.

가 마

가마는 흙으로 빚어 만든 토기, 청자, 백자, 기와, 벽돌, 유리 등을 열로 구워 만드는데 쓰는 시설이다.

가마는 신석기시대 질그릇을 만들면서 발달하였는데 처음에는 불피운 곳 주변 땅이 단단해지고 진흙이 묻는 그릇이 불에 타 진흙만 그릇모양으로 남는 것을 보고 의도적으로 흙으로 그릇을 빚어 불속에 넣어 화학변화를 시켜 만들었다. 이때는 특별한 가마시설 없이 불에 구운 것으로 그릇은 붉은 색깔을 띄며, 불의 온도도 낮아 굳기가 세지 못하였다.



시대가 지남에 따라 여러가지 경험이 쌓이고 사람의 슬기도 발달하여 열이 골고루 미치고, 잘 보존할 수 있는 시설을 개발하게 된 것이 가마이다. 가마는 흙으로 만든 그릇 등을 가마 안에 서로 붙지 않도록 잘 쌓은 뒤 나무를 이용하여 불을 때서 가마 전체의 온도를 높여준다. 이때 불길은 위로 치솟기 때문에 이 불길을 잘 이용하기 위하여 기울기를 주어 가마를 만든다.

옛날 우리 조상들이 가마를 만들 때는 대강의 가마 물매를 잡은 뒤 위에서 동그란 자갈들을 굴러보아 경험에 비추어 알맞는 기울기를 찾아냈다고 한다. 그 기울기는 지근 20~40° 안팎이다.

가마는 만드는 그릇이 점차 다양해 짐에 따라 그에 알맞는 오름가마(登마), 조대불통가마, 뿔불통가마, 두꺼비가마 등으로 발달한다. 이는 그 지방의 지형과 바람 방향, 굽는 온도에 따른 구조를 고려한 것이다. 즉 자연환경에 따라 가마구조를 다르게 만들고 물질의 성질을 정확히 파악하여 그릇을 빚어낸 과학 슬기의 결정체이다.

유 리

‘유리’는 우리가 일상 생활에서 늘 가까이 대하고 있지만 사람들이 언제부터 유리를 만들어 사용했는지에 대한 관심은 적다.

사람들이 유리를 만들어 사용하기 시작한 것은 약 5,000여년 전으로 거슬러 올라가며, 우리나라의 경우 약 2,200여년 전까지 올라간다. 이렇게 오랜 역사를 가지면서도 만든 성분은 예나 지금이나 거의 차이가 나지 않는다. 거의 변하지 않고 원래 모습을 유지하는 유리는 예로부터 보물로 여겨져서, 장신구나 그릇 등으로 꾸준히 만들어 세계적으로 유통되었다. 그런 까닭에 세계적으로 고르게 여러 지역에 퍼져 잘 남아 있다.

유리를 ‘불과 모래의 조화’ 또는 ‘모래와 재로

부터 태어난 불사조’라고도 하는데, 유리의 제조 기술은 높은 온도를 내어 녹여야 하기 때문에 청동이나 철 등의 야금기술과 관련이 있는 것으로 여겨진다.

유리를 만드는 기술에는 크게 심지법(진흙 등으로 심지를 만들어 그 위에 유리 용액을 찍어내어 말라붙여 그릇의 형태를 만들고 식은 뒤에 속에 있는 흙을 파내는 기법)과 대롱불기법(긴 대롱 끝에 녹은 유리를 문혀 빙글빙글 돌리면서 불어 그릇모양을 만드는 방법)이 있다. 이 기법들은 오늘날까지 크게 변하지 않고 그대로 이어져 내려오고 있다.

유리 제조기술은 옛날 사람들의 과학기술 수준을 보여주는 것 가운데 하나로 주목받고 있다.

우리나라의 옛날 유적에서도 적지 않은 유리들이 발견되는데 지금까지 알려진 자료에 의하면 우리나라에서는 기원전 2세기 경에 철기의 제조술과 함께 유리의 가공기술이 처음으로 쓰였다.

우리 선조들은 특히 구슬을 좋아하여 유리로 만든 수많은 구슬을 착용하였을 뿐만 아니라 그 밖에 장신구와 유리그릇도 많이 사용되었음을 알 수 있다. 이는 삼국시대와 그 이전의 여러 유적에서 거의 빠짐없이 나오고 있는 유리들에서 잘 알 수 있다. 이렇듯 우리나라 유적에서는 옛날 유리가 많이 나오며, 종류도 여러가지가 있다.

우리나라에서 발견되는 옛날 유리제품들에 대한 과학분석을 보면, 그 만든 성분이 여러가지로 다르게 나오고 있다. 이는 유리제조 기법이나 만든 곳이 다르다는 것을 말해 주기 때문에, 옛날 사람들이 외부와 어떻게 교역을 했는지 알려주는 귀중한 자료가 된다. 신라시대 고분에서만 출토되고 있는 수십개에 달하는 서아시아에서 만든 로만 글라스 용기들은 실크로드를 통하여 삼국시대 사람들이 들여온 것으로 당시의 동서교역 관계를 잘 보여주고 있는 귀중한 유물이다. <계속> **발특9610**