韓國科學技術史

新羅의 科學技術 〔2〕

(4)

全 相 運
<誠信女師大 大學院長>

印刷術의 始作

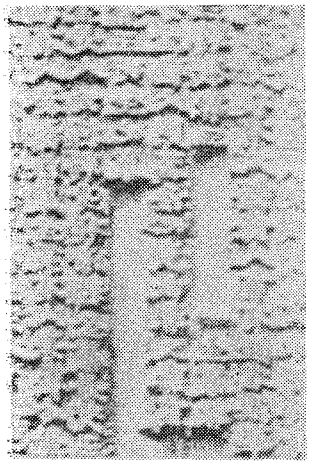
한국에서 목판인쇄가 언제부터 시작되었는지 아직 완전히 밝혀지지 않았지만 1966年 10月에 불국사 석가탑에서 발견된「無垢淨光陀羅尼經」의 인쇄 두루마리가 704년에서 751년사이에 인쇄된 것으로 世界 最古의 印刷本임이 밝혀지면서부터 대체로 8세기초라고 보는데는 이의가 없는 것같다.

그것은 중국에서 목판인쇄술이 한국에 매우 빨리 傳來되었다고 보기보다는 오히려 신라에서먼저 발명되었으리라는 생각을 가지게 한다.

물론 印刷術의 기초가 되는 여러 발명들이 중국에서 이루어진 것은 사실이다. 그렇다고 그발명들이 반드시 중국에서만 종합적으로 인쇄술이란 형태로 나타나야 한다고 볼수는 없으며, 그런 기술적배경을 받아들이고 있던 신라에서 어떤 특별한 계기에 종합되어 이루어 질수도 있다는 것이 한국에서의 목판인쇄술 발명설에 대한 긍정적인 견해이다.

그 당시의 신라는 반도의 통일을 이룩한지 30여년 당대의 중국문화를 빨리 받아들여서 왕조의 지배구조를 완성하고 나라의 加護를 佛敎信仰에 의해서 이룩하려는 강한 의욕에서 불교국가를 理想으로하여 佛國寺를 건립하기에 이른신라문화의 전성기였다. 그래서 신라는 중국에서 새로 번역된「다라니경」을 들여왔을 때 그것을 여러벌 인쇄하여 널리 펼 생각을 하였을 것이다.

또 技術的으로는 文武王(661~680) 代에 銅印章을 주조하여 지방관청에 나누어 주어 실용하고 있었고 陶工들은 나무에 새긴 型으로 수많은 아름다운 무늬의 기와들을 찍어서 만들어 내고 있었기에 목판인쇄발명의 바탕과 기술적가능성은 중국에서와 같이 완전히 성숙되어 있었다.



木活字

그리고 이러한 신라의 印刷文化가 日本에 건너가서 일본의 770년대의「百萬塔陀羅尼經」을 인쇄하기에 이른것이라고 생각하기는 어렵지 않다.

新羅土器

신라인들은 토기제작기술에서도 새로운 발전을 이룩했다. 흔히 신라토기라불리는 이 硬質의 회색토기는 金海土器와 직접적인 연결이있었다. 그러므로 신라토기는 그 기술적인 공정에 있어서 김해토기의 제작기술과 사실상 별다른차이가 없다. 다만, 더 세련되고 숙련된 기술로발전해 나간 결과로 신라토기는 陶器와 磁器의 중간인 경질토기를 낳은 것이다.

신라 경질토기는 김해토기와 같은 아주 고운 정선된 진흙을 원료로 하고 있다. 그리고 물레를 써서 器型을 아름답게 했으며 器壁을 단단하게 하기 위하여 방망이로 器面을 두드렸던 것도 김해 토기에서 쓰여진 공정이다. 한가지 가장뚜렷한 것은 그 가마의 구조가 터널式 登窯로서기술적인 완성단계에 도달했다는 것이다. 그래서 신라토기는 보다 높은 온도로 還元焰에서 구어져 갈색계통의 빛깔은 완전히 사라지고 회색계통의 단조롭지만 우아한 빛깔이 창조되었다.

신라의 터널식 가마들은 산등성이의 경사에따라서 자연스럽게 올라가며 만들어졌기 때문에登窯라고도 불리고 있다. 이 터널식 등요는 사실상 도자기 제조의 가마로서는 완성된 단계에 도달한 구조라고 말할수 있다. 그래서 그것은 일본의 須惠土器의 가마에뿐만 아니라 고려와 조선조시대에도 그대로 계승되어 한국요업에 있어서 가장 보편적인 가마의 형식으로 지금까지도 쓰이고 있다.

한편 이러한 가마의 구조와 시설의 발전은 이 시기에 建築用資材로서의 기와와 벽돌의 대량생산에 의해서도 자극되었을 것이라고 생각된다. 그리고 기와와 벽돌의 제조기술 특히 형태를 틀에서 뽑아내고 무늬를 印型으로 찍어서 돋혀내는 장식적 및 규격적 제작 방법은 필시 토기의 형태와 표면처리에 영향을 주었을 것이다. 실제로 통일신라시대의 토기들의 무늬는 바로 그런 방법으로 찍어서 새겨진 것이다.

8세기를 전후한 시기에 이르면서 토기의 표면에 유약을 바르는 수법이 쓰이기 시작했다. 유약은 삼국시대의 신라토기의 가마 속에서 재가 날아붙어 淡綠色의 自然釉가 부분적으로 나타난 경우가 있지만 이 때부터는 황갈색 또는 황록색의 인공유가 나타난 것이다. 이 유약은 鉛丹(Pb_3O_4)과 石英을 3대 1의 비례로 섞은 것으로 낮은 온도에서 녹아 녹색이나 황갈색을 띤다. 이러한 유약은 중국에서는 漢代 以來로 널리 사용된 것이므로 어쩌면 낙랑을 통한 영향이었는지도 모른다.

佛像과 梵鐘

우리나라고대의 금속공예는 불교가 환기시킨 宗教的 熱狂에 의하여 그 기술이 점점 승화되어 갔다. 그것은 먼저 佛像에서 그리고 다음으로는 梵鐘에서 집약적으로 나타났고 삼국시대말에 이르러 신라인에 의하여 점차 한국적인 특색을 나타내기 시작했다.

「金銅彌勒菩薩半跏像」이라 불리는 두개의 新羅時代金銅佛像은 그 대표적인 작품으로 세련된주조기술을 보여주고 있다.

그 조용한 미소를 머금은 생각하는 모습, 臺座 위에 걸터앉아 오른쪽 다리를 왼쪽 무릎위에 얹고(半跏) 오른팔 두 손가락으로는 가볍게 얼굴을 괴고 있는 그 오랜 침묵에는 신라의 정신이 體化되어 구리속에서 맥박치고 있다.

국립박물관소장의 이 彌勒菩薩半跏像(국보 78

佛　像

호)은 높이 80cm의 중형불상인데 그것은 頭部와 胴體를 따로 주조한 후에 연결용접하는 기술적으로 훌륭한 방법을 썼다. 內部는 鐵芯과 못으로 內型을 지지하고 주조하였는데 그 솜씨는 고도로 발달된 기술을 실증하는 것이었다.

이 밖에 慶州 九黃里 皇福寺塔에서 발견된 金製 阿彌陀如來立像과 釋迦如來座像 그리고 栢栗寺 金銅藥師如來像 또 佛國寺의 두 金銅佛像은 통일신라시대 금속주조기술의 발전상을 잘 말해 주고 있다.

8세기에는 梵鐘을 鑄造하는데 국력을 기울여 巨作 몇개가 나타났다. 現存하는 奉德寺大鐘(聖德王神鐘 높이 333cm, 직경 227cm)은 惠恭王 6년(770)에 黃銅 12만근 이상을 써서 鑄成한 것이며 오대산 上院寺銅鐘은 높이 167cm, 직경 91로 鍮 3.300兩을 써서 聖德王 24년(725)에 주조된 것으로 이 두 大鐘은 신라 鑄鐘技術을 대표하는 最古·最大의 걸작으로 남아 있다. 특히 하늘을 향하여 금시라도 날아갈듯 天衣를 날리며 香花를 공양하고 있는 두쌍의 飛天, 종위에서 음향의 조절과 형태의 아름다움을 돕는 音管과 龍鈕의 섬세한 모습은 금속공예기술의 극치라할 만큼 무한한 아름다움을 지니고 있다.

韓國鐘은 특히 鐘頂에 角筒이라고 부르는 일종의 管이 용뉴의 한쪽에 붙어 있는 것이特色이며 중국종이나 일본종에 비해서 各部의 비례가 부 드러운 균형을 나타내고 胴部의 곡선이 한국특유의 우아한 아름다움을 지니고 있는 것도 그 특색의 하나라고 할수 있다.

奉德寺의 종소리가 에밀레 에밀레한다고 하여 에밀레종이라고 부른다는 에밀레종의 전설은 그 당시 범종의 주조기술이 얼마나 어려운 것이었는가를 우리에게 말해주고 있다.

銅　鐘

근래에 原子力研究所에서는 코발트 60감마선에 의한 투과촬영으로 聖德大王神鐘이 固溶體로서 화학적조성이 거의 일정하였고 氣泡도 없다는 사실을 밝혀냈다. 그리고 史實이 전하는 바르는 이 종이 구리와 주석의 합금인 단순한 청동이 아니고 黃銅 즉 아연의 합금이라는데 또 다른 技術史的 意義가 있다. 아마도 이 종은 그 음색을 좋게 하기 위해서 구리, 주석에 아연을 섞은 좋은 銅合金을 만들어 냈을 것이라고 생각된다.

신라의 공예는 이렇게 그늘과 구김살이 없는 환희의 예술이었다. 신라인들은 그러한 예술적 정신을 金屬을 통한 물리, 화학적기술로써 具現시킬수 있었다. 그들의 기술은 이론보다는 工匠的 기술이었고 원리적인 연구보다는 경험적 숙련속에서 발전하였다. (계 속)

버린물건 고쳐쓰고
節約한돈 貯蓄하자!