

世界科學技術史〈東洋篇〉

日本古代科學의 源流는 半島

朴 星 來

〈韓國外國語大教授·文博〉

佛像鑄造技術의 導入

우리나라와 달리 바다를 사이에 두고 더욱 中國文明의 본 바탕에서 떨어져 있던 日本은 아무래도 우리보다 늦게 文明에 접할 수밖에 없었다. 그 時差에서 오는 한 가지 중요한 사실은 日本은 三國시대의 한국보다 더욱 佛敎化된 中國文明을 받아들일 수 있었다는 점이다. 또 이 佛敎와 밀접히 맺어진 문명은 거의 모든 분야에서 한국인 이주자들에 의해 전해질 수밖에 없었다.

나라(奈良)시대 이래의 技術 발달에서도 이러한 특징은 뚜렷이 나타난다. 유교나 그 經典, 佛敎와 그에 필요한 불경, 그리고 天文學을 비롯한 그밖의 고급 학문체계 뿐만이 아니라 절을 짓거나 도시를 건설하고 성을 쌓는 일에서부터 佛像이나 탑을 만들고 鐘을 구어내는 데에도 모두 한국인 기술자들이 중요한 몫을 차지했다.

이 시대의 대표적 예술품으로 우리에게도 널리 알려진 것 가운데 法隆寺의 金堂 벽화를 들 수 있다. 1949년의 화재로 지금은 사라져버렸지만 이 벽화는 고구려의 승려 화가 曇徽이 그려놓은 작품이었다. 얼핏 생각하기에는 이것은 미술 작품일 따름이라 보기가 쉽다. 그러나 이 미술품의 뒤에도 技術의 문제가 도사리고 있음을 우리는 주목할 필요가 있다. 아닌게 아니라 曇徽(579~631)은 610년 일본에 건너가 여러가

지 技術을 처음 전해준 것으로 알려져 있다. 종이·덕·물감을 만드는 기술이 즉 그것이다. 그는 또한 맷돌도 처음 日本에 전해 주었다.

한 폭의 그림에도 물감 제조기술이 숨어 있듯이 佛像이나 탑의 축조에는 더욱 정교한 기술의 배경이 있었음은 물론이다. <日本書紀>에 의하면 특히 百濟에서 많은 寺院관계 기술자들이 일본에 파견되었음이 분명하다. 造寺工·造佛工·畫士 등은 모두 이를 보여 주는 것이다. 또한 백제에서는 鑪盤博士와 瓦博士도 파견되었다. 鑪盤이란 탑의 꼭대기 부분을 가리키는 말이며 그 방면의 전문가임을 알 수 있고, 瓦博士란 기와 제작 전문가임을 분명하다. 특히 이들이 “博士”로 불리워진 것으로 볼 때 백제에서 파견된 이들 전문가들은 日本에서 이 기술을 전수하기 위한 교육에 가담했음을 보여준다. “박사”란 오늘날의 “교수”란 의미를 갖고있기 때문이다. 京都의 절 터에서 지금도 발견되는 백제 기와와 고구려 기와 조각들이 이들의 활동을 보여준다.

또 백제 등 三國에서는 佛像을 일본에 보낸 기록도 있고, 造佛工을 파견하기도 했다. 佛像의 제조에는 미술적인 감각이 뛰어난 조각가가 필요하기도 했지만 金屬기술이라는 보다 어려운 기술상의 문제가 포함되어 있었다. 앞에 소개한 曇徽의 벽화가 있던 法隆寺는 일본의 대표적 정치가인 聖德太子에 의해 지어진 것으로 여기에 있는 釋迦三尊像은 바로 백제 조각가의 작품으로 알려져 있다. 또 이 절에는 아예 “百濟觀音

像”이란 이름의 불상도 있어서 그 근본이 어디 있었음을 알게 해 준다.

이와 같은 技術의 도입이 낳은 대표적 유적으로는 지금도 복구되어 보존되고 있는 東大寺와 거기에 있는 大佛像, 그리고 鐘등이 있다. 奈良의 동쪽 언덕에 있는 이 사찰의 “大佛”은 높이가 16.2m인데 얼굴 길이만도 4.8m이며 앞으로 열어 보이고 있는 손바닥의 길이도 3.6m나 된다. 무게가 거의 500톤이나 되는 이 大佛像은 743년에 만들기 시작하여 15년이 걸려 완성되었다.

8세기 중반에 이만한 거창한 불상을 만드는데에는 당대의 과학과 기술 수준이 최고도로 활용되었음은 물론이다. 현재 이 불상의 내부에는 허리 부분까지는 흙으로 채워져 있고 그위에는 돌더미가 쌓여 있으며, 다시 그위에는 불상의 전체에 걸쳐 나무를 얹어 만든 받침대 같은 것이 촘촘하게 들어있다. 이 가운데 목조 구조물은 뒷날 불상이 일부 파괴되어 보수할 때 만든 것이지만, 대체로 원래 이 大佛이 어떻게 건조되었는지를 그대로 보여주는 것 같다. 원체 큰 불상이고 보니 속은 텅 비어 있고 이것은 8부분으로 나누어 鑄造되어 연결되었던 것이다.

이 大佛의 더욱 중요한 기술상의 문제는 당시의 金屬기술이다. 기록에 따르면 여기 사용된 금속은 熟銅 739,560斤과 白鐵(납과 주석의 합금) 12,618斤이었다고 한다. 대략 지금 단위로 환산하면 490톤과 7.5톤이 된다. 이 靑銅은 구리가 98%가 넘는 쇠이 되는데 이것은 너무 구리의 함량이 많은 특성을 가진 것이다. 또한 이 大佛의 표면에는 금과 수은을 섞은 도금이 입혀져 있는데 여기 사용된 金만도 450kg이나 된다.

東大寺에는 또한 4m 높이의 大鐘도 있는데 이것 역시 750년에 시작하여 한 번 실패한 다음 752년에 완성되었다. 여기에는 구리가 35.5톤이 사용되었는데 이 靑銅에서는 구리의 비율이 96%를 차지한다. 이보다 조금 앞서 만들어진 다른 鐘의 경우에도 구리 함량은 이보다는 많아서 94%를 차지하지만 오늘날 사용되는 靑銅에 비해서는 역시 구리가 너무 많다. 우리나라에서는

옛종을 만드는데 구리가 80% 정도인 청동을 쓴 것으로 알려져 있다. 이런 靑銅 합금이 쓰여질 때 대해 일본학자들은 두 가지 가능성을 생각하고 있다. 다시 日本에는 주석이나 白鐵등이 절대 부족하여 어쩔 수 없이 구리 중심으로 불상이나 鐘을 만들었거나, 또는 鐘을 만드는데 靑色 보다는 우선 튼튼하게 만드는데 중점을 두었으리라는 것이다.

8세기를 장식한 이들 佛敎 관련의 金屬기술은 역시 백제 또는 신라의 귀화인과 그 후손들이 중심이 되어 전개되었다. 이들은 또한 유리 기술도 일본에 전해주어 비슷한 시기에는 유리 장식구등도 만들어지기 시작했다. 그 전부터 수입된 유리제품이 사용된 것은 신라의 고분에서 나오는 유리제품과 마찬가지로이다. 奈良시대에는 역시 한국으로부터 漆기술도 전해졌고 七寶기술까지 알려지기 시작했다.

일본인들은 平安京(지금의 京都)까지의 몇몇 도시 건설에 있어서도 중국의 長安이나 洛陽등을 흉내내었다. 그리고 이런 도시의 건설에도 측량과 토지정리등의 기술이 필요했음은 물론이다. 또 이렇게 만든 도시에 궁궐을 짓고 거기에 정원을 만들기도 했다. 日本에서의 첫 정원은 百濟人이 612년에 궁궐의 남쪽 뜰에 만든 것을 칠 수 있다. 산과 개울 그리고 다리 등으로 묘사되는 庭園은 이 때 이후 크게 발달하여 오늘날 일본인을 정원 만드는 민족으로 유명하게 만들어 준 것이다.

壬辰亂이 큰 契機만들고

9세기 이후 日本의 기술 발달은 어느 정도의 수준에서 정체되는 경향을 보였다. 통일신라 또는 唐과의 교류가 두절된 속에서 그들은 그 때까지 흡수한 고급기술을 內在化해가는 과정을 거치고 있었다고 하겠다. 平安시대를 거쳐 日本사회는 전과는 전혀 다른 武人지배시대로 접어들었다. 武家와 戰國시대는 12세기에서 16세기까지 계속된 쇠이며 이런 소용돌이 속에서는 새로 지배층으로 등장하는 사무라이(武士) 계층에

게 필요한 기술이 크게 발달을 보게 되었다. 즉 日本刀로 알려진 칼을 만드는 기술이 그것이다.

또 이 시대는 茶를 마시는 습관이 일본에 번져간 때이기도 하다. 중국의 차 마시기가 전파된 것은 9세기의 일이었지만 실제로 그것이 크게 번져간 것은 武家시대의 일이었다. 이와 관련하여 특히 발달을 보게된 기술이 도자기기술이다. 日本의 도자기 제조기술은 처음부터 한국인들에 의해 좌우되었다. 倭寇에 의해 한국인 陶工들은 끊임없이 포로가 되어 日本에 잡혀갔던 때문이다. 특히 임진왜란은 침체하고 있던 日本의 技術 몇 개 분야에서 뚜렷한 공헌을 하게 되었는데 그 하나가 바로 陶磁器 기술이었다.

1592년부터 7년간 계속된 임진왜란은 수많은 한국인을 죽음의 길에 들어서게 했고, 또 수많은 사람들을 日本에 포로로 잡아갔다. 포로의 숫자는 10만명을 넘는다고도 기록되고 있을 지경이다. 이들 많은 포로들은 노동력의 착취 대상으로 이용된 경우가 대부분이었고, 그 중에는 포르투갈 사람들에게 노예로 팔려간 동포들도 적지 않았다. 그러나 이 가운데 일부는 日本人들이 일부러 붙잡아간 고급 技術者와 學者들이었다. 그들이 붙잡아간 기술자에는 도자기 기술자와 인쇄 기술자가 가장 중요한 부분을 차지했고, 그밖에도 金工·製紙工·瓦工·木工·石工·刺繡工 등과 끝낼 기르는 기술자까지 포함되어 있었다.

壬辰亂을 일으킨 장본인 豊臣秀吉은 곧 죽어갔고 그의 자손은 정권의 자리를 지킬 수 없었지만 그의 전쟁이 가져온 文化的인 영향은 그후의 日本을 살찌게 해주었던 것이다. 특히 壬辰亂에 참가했던 薩摩의 倭將 島津義弘은 이순신의 해군에 패하여 어렵게 쫓겨 가면서도 그가 한국에서 납치한 陶工 84명의 호송에 여간 열성을 보이지 않았다. 그는 豊臣秀吉의 직접 명령을 받고 이렇게 陶磁器 기술의 도입에 열심이었다고도 전해지지만 그 자신이 이 방면에 거의 전문적인 관심과 소양을 갖고 있던 사람이었다. 여하간 그는 南原·金海·熊川등에서 납치한 84명의 도자기 기술자를 그의 고향으로 데려갔다.

또 수 십년은 쓸 수 있는 白磁土까지 실어 갔다. 이들은 申, 李, 朴, 下, 등등 모두 22가지 姓氏들이었고, 그중에는 지금도 크게 활약하고 있는 沈壽官(14代)을 비롯하여 朴平意·金海·下芳仲 등의 名匠이 있었다. 또 이들이 만든 唐津燒·薩摩燒·上野燒·有田燒·高取燒·入代燒·萩燒 등 도자기는 일본의 도자기 역사를 바꿔 놓은 것이었다. 일본인들이 임진란을 <도자기 전쟁>이라 부르는 까닭이 여기에 있다.

임진란에서 日本人들은 처음으로 銅活字 인쇄술을 배워갔다. 우리가 1234년 이래 銅 활자를 만들어 인쇄기술을 발달시키고 있었던 것과는 달리 日本은 임진란이 시작되기까지 이를 만드는 기술을 배우지 못한 채였다. 그러기에 1592년 처음 서울에 들어온 왜군 선발대는 활자를 모두 약탈해서 100개의 상자에 넣어 일본에 보냈다. 이때 보내진 활자수는 모두 89,814字였고 여기에 필요한 활자 약 1만개만 더 만들어 日本에서는 즉각 銅活字 인쇄가 시작된 것이다. 물론 그 인쇄과정을 지도한 기술자도 포로로 끌려간 조선인이었음은 물론이다.

임진란 이래의 우리나라 技術은 쇠퇴의 길을 가고있었던데 반해 日本의 기술수준은 날로 향상을 거듭해갔다. 印刷技術만 해도 이렇게 한국의 기술에 힘입어 시작된 것이 19세기까지에는 우리보다 한층 앞선 수준에 도달하게 되었으며 陶磁器 기술 또한 마찬가지였다. 인쇄술은 특히 거의 같은 때 서양式 인쇄기술이 일본에 전해져 서서히 그 영향도 미치기 시작하므로써 日本의 인쇄기술은 朝鮮式과 西洋式의 장점을 모두 취할 수 있었던 때문으로 해석된다.

그러나 보다 근본적으로 日本의 社會구조는 朝鮮社會보다 기술의 발달에 유리한 것이었다. 陶工의 예를 들어 보더라도 조선의 도공들은 家業을 이어가며 名匠으로 성장할 수가 없었던데 반해 日本에 끌려간 조선의 도공들은 지금까지 그들의 家業을 이어가며 名匠이 되어있는 것이다. 日本에는 沈壽官 14代가 명성 높은 陶工으로 남아있으나 우리나라에는 그런 전통을 가진 陶工이란 한 집안도 없다. 이들 陶工을 붙잡아

간 日本人들은 九州 남쪽에 高麗村을 만들고 이들을 정착시켜 그들에게 한국의 풍습에 따라 살 수 있도록 충분한 뒷받침을 해주며 代代로 도자기 기술을 전승해 가도록 했다. 日本의 封建의인 정치·사회구조에서는 어느 정도 상업이 발달하고 고급상품의 수요가 높았다. 技術의 발달은 바로 이와 같은 사회적 요구에 따라 가능했던 것이다. 그러나 높은 수준의 유교사회를 발전시킨 조선사회에서는 日本만큼 고급상품을 요구하지 않았다. 예를 들어 日本에서는 소금·술·종이등을 취급하는 상인이나 또는 갖가지 기술자들이 “座”라는 집단을 구성하여 행정당국의 보호를 받기도 하면서 그들의 독점적 지위를 누려왔다. 이런 조직을 통해 日本의 전통기술자들은 보다 자유롭고 높은 身分을 누릴 수가 있었다. 중세 서양의 길드(Guild) 조직을 생각해 주는 것이었다. 이와 달리 朝鮮의 경우에는 육의전이나 보부상등 비슷한 모습이 없지 않으면서도 특히 工匠의 지위라는 것은 형편없는 수준에 머물 수 밖에 없었고 그들은 그들의 기술을 家業으로 세습하려는 의식을 갖기가 거의 불가능했다.

百濟로부터는 醫學들여와

日本의 醫學史도 역시 百濟의 의사들에 의해 시작된다. 552년에 日本의 요청에 따라 백제에서는 醫博士와 採藥師를 보냈고, 그밖에도 비슷한 경우는 아주 많았다. 三國시대 이래 한국의 지배를 받아 시작된 일본 의학은 곧 隋唐의 영향속에 의료제도를 갖추어 갔다. 8세기초에는 이미 중국식의 의료제도를 본떠서 內藥司와 典藥寮를 두었는데, 典藥寮에는 의사 이외에도 醫博士·針博士·呪噤博士등과 각 분과의 학생이 수십명 소속되어 있었다. 의학 교육이 본국에도 오르고 있었음을 알 수 있다. 물론 8세기 초에 여러가지 중국의 制度를 흉내내어 시작된 이런 제도가 어느 정도로 內實을 가지고 있었는지는 의문이다. 실제 의학교육은 이보다 훨씬 뒤에서야 본격화되었을 것으로 판단된다.

이와 함께 醫書도 삼국시대의 한국이나 중국에서 수입되었고 9세기초까지는 日本에서도 醫書가 쓰여지게 되었다. 그러나 지금 남아있는 가장 오래된 醫書로는 984년에 丹波康賴가 편찬해 낸 <醫心方> 30권이 있다.

이 책은 隋의 巢元方이 쓴 <病源候論>을 바탕으로 하여 隋·唐시대의 각종 의학서적을 참고하여 편찬되어 있다. 또 이 책에 인용된 책 가운데에는 <百濟新集方> <新羅法師方> <新羅法師秘密方> <新羅法師流觀秘密方> 등의 이름도 있어 적지 않은 우리 조상들의 醫書가 이용되었음을 짐작케 해준다. 이들은 우리 史書에는 이름조차 전하지 않는 것들이며, <醫心方>에 인용된 中國 醫書 역시 일부는 지금 전혀 사라진 것들이다. 5장6부와 五行 사상을 바탕으로 한 이 醫書는 어떤 새로운 이론이나 처방보다 지금은 잃어버린 옛 東亞 醫學의 모습을 간직하고 있음에 그 뜻이 있다고 하겠다.

불교가 극성한 日本에서는 많은 승려들이 의학에 관심을 갖고, 또 醫書를 쓰기도 했다. 鎌倉시대의 <頓醫抄>(1303)와 室町시대의 <福田方>과 <五體身分集>은 모두 僧醫에 의해 쓰여진 것들이다. 특히 <五體身分集>에는 病名이 일본식으로 표시된 경우가 많아 漢醫學을 그들 나름대로 체계화 하는 노력을 보이고 있다.

의학 역시 임진란과 함께 日本에 적지 않은 영향을 미쳤다. 世宗대에 만든 의학의 백과전서 <醫方類聚>가 전해졌을 뿐만 아니라 수많은 의학서적이 다른 책들과 더불어 일본에 약탈되어 그들의 문화발달에 기여했다. 이 책과 許俊의 <東醫寶鑑>등은 일본에서도 출판되어 이용되었다. 일본은 또한 우리나라와는 달리 本草學이 상당히 발달한다. 平安시대에 나온 深根輔仁의 <本草和名>(910)은 동물·식물·광물의 이름을 중국이름과 대조하는 정도에 그쳤지만, 明代의 李時珍이 쓴 <本草綱目>(1590)이 전해지자 이에 대한 관심은 크게 높아졌다. 많은 實學者들이 본초에 관해 연구하고 글을 썼으며 그 가운데에도 貝原益軒(1630~1714)의 <大和本草>는 대표적인 명작으로 꼽히고 있다.