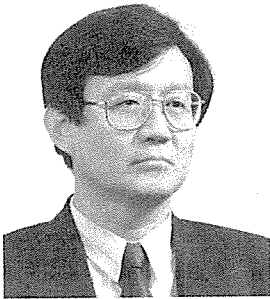


15세기 한국의 농업과 과학기술

# 農政체계 강화로 科學기술成果거뒀



李 泰 鎭  
서울대교수·한국사

머 리 말

인류의 생활은 경험의 축적을 통해 기술을 발달시키고 축적된 기술의 체계화로 과학이 발달하였다. 따라서 인류의 역사를 生活史 중심으로 본다면 과학기술의 역사는 그 중심에 있어야 한다. 洪以燮의 「朝鮮科學史」는 한국과학기술사에 대한 최초의 성과였다. 8·15해방 전에 이루어진 이 저술은 의외라는 느낌을 주기도 하지만, 어쨌든 이를 토대로 그후 전공자가 많지 않은 가운데서도 全相運의 「韓國科學技術史」를 비롯해 귀중한 업적들이 계속 쌓여왔다. 그러나 한국사에서 과학기술사는 그간 특수사 또는 분류사의 한 분야로 간주되는 데 그치고 그것이 한국사의 본령에 자리해야 한다는 인식은 강하지 않았다. 이 사실은 과학기술사가 지금까지 생활사 차원에서 다루어지지 않았다는 것을 의미할 수도 있다.

과학기술사 전공자들도 이 분야의 중요성을 강조하면서도 그러한 상황에 대해 특별한 불만을 표시했던 것 같지 않다. 연구자들은 생활사

차원에서 과학기술을 조명하기보다도 우리에게도 이런 과학기술의 발달이 있었다는 것을 확인하고 알리는 일에 열중하였다. 다시말하면 과학기술에 대한 서양 중심의 인식을 비판하고 경계하는 일을 임무로 삼았던 것이다. 그런가하면 일반역사 쪽에서는 한국사에서 과학기술은 특정한 시기에 발달상을 보인 것에 불과하다는 인식 아래 해당시기 역사서술에서 한 소절을 할애하는 것으로 만족하였다.

과학기술사에 대한 이러한 대우는 어디까지나 일시적, 과도기적 현상으로 그쳐야 한다. 韓國史學의 연령이 높아지는 데도 이에 대한 개선이 없다면 그것은 학문의 미숙이나 결함의 허물로 남을 것이다. 기술과 과학이 생활개선의 노력의 결과인데도 이에 대한 배려가 없다면 그 역사는 생활사를 무시하는 것이 될 것이며, 생활사가 무시된 역사는 그 가치가 의심받게 될 것이 분명하다. 이 글은 세계 역사학계의 동향이 점차 생활사를 중시해 가고 있는 상황을 염두에 두면서 한국사에서도 일반사와 과학기술사가 새로운 만남을 이루기를 바라는 뜻에서 쓰여진다.

## 1. 과학기술 발달의 根源으로서의 농업

인류생활의 발달과정에서 기술축적은 농업, 수공업, 상업, 어업, 광업 등 여러분야에서 경험되었다. 그러나 기술의 축적이 과학으로 발전하는 대목에서는 일반적으로 다른 어느 산업보다도 수공업, 공업이 큰 역할을 한 것으로 알려져 있다. 그러나 이러한 인식은 유럽사 중심의 것이라는 한계를 지적하지 않을 수 없다. 수공업, 공업의 발달을 배경으로 한 과학의 성립을 경험한 역사는 인류역사상 16세기 이후 유럽사 하나뿐이기 때문이다.

유럽 중심의 세계기술사는 대체로 다음과 같은 발전과정의 설정 아래 서술되고 있다. 즉 사회적 생산성립기(태고-기원전 4000년 말), 수공업생산의 발생·성립기(기원전 4000년 말-서기 5세기), 수공업생산의 발전기(5세기-15세기), 매뉴팩처 생산기(15세기-18세기 전반), 기계제·공장제 생산 성립기(18세기 후반-1870년대) 등이 그것이다. 다 알듯이 코페르니쿠스, 갈릴레오, 베이컨, 뉴턴 등에 의한 '과학혁명'은 15세기 이후의 매뉴팩처 생산기에 이루어졌다. 수공업이 매뉴팩처 즉 공장제 수공업으로 발전하는 가운데 유럽문명은 비로소 '과학발달'의 그 특성을 발휘하기 시작하였으며 그것이 기반이 되어 18세기 후반 이후에 기계제 생산이 성립하면서 유럽은 물질문명에서 단연 세계적 우위를 누리게 시작한다. 과학이 주로 수공업, 공업에서의 기술축적을 통해 발달하였다는 인식은 대체로 이와같은 유럽 중심의 세계기술사 체계 속에서 나온 것이다. 그러나 기술축적이 과학으로 발전하는 길은 과연 이것 하나 밖에 없었던가?

중국, 한국 등 동아시아 과학기술사에 대한 연구자들은 동아시아에서의 과학발달의 독자적인 전통을 찾고자 노력하여 이미 나름대로의 성과를 적지않게 거두고 있다. 그러나 지금까지의 관계연구들은 대체로 과학으로 간주할만한 대상을 발굴 확인하고 그것을 서양 것에 견주어 수준을 평가하면서 양자의 상호 영향관계 여부 등을 살피는 데 초점을 두고 있다. 이러한 관점에

서 얻어진 지금까지의 성과는 물론 대단히 소중한 것이지만, 과학기술사가 궁극적으로 생활사 차원에서 비중을 높여가야 한다면 이런 정도의 '확인' 작업에서 만족할 수는 없다. 사실의 확인에서 한 걸음 더 나아가 확인된 사실들을 어떤 틀로 체계화하여 여기에 어떤 의의를 부여할 것인가 하는 것을 더 중요한 과제로 삼아야 한다. 다시 말하면 유럽사에서 과학기술이 매뉴팩처, 기계제 생산 등의 발달과 연관지워졌듯이 동아시아의 그것도 어떤 형태로든 그들의 생활의 역사와 연관지워져야 할 것이다. 이것이 이루어지지 않는다면 동아시아의 과학기술사는 과학기술 발달에 대한 유럽 중심의 인식의 '부종적' 위치에서 영원히 벗어나지 못할 것이다.

유럽에서의 15세기는 앞서 언급하였듯이 유럽 문명 발달에서 대단히 중요한 시기였다. 이 시기에 발달하기 시작한 매뉴팩처를 기반으로 과학혁명을 거쳐 기계제·공장제 생산이 성립하여 유럽 문명의 세계적 우위가 확보되기에 이른다. 다시 말하면 유럽문명의 우수성이 가장 확실하게 발휘된 산업자본주의 성립의 기초가 닦아지기 시작한 것이 바로 15세기였다. 그 15세기에 동아시아 한쪽의 한반도에서도 경제적으로 대단히 중요한 변화가 일어나고 있었다. 이곳에서의 변화는 수공업이 아니라 농업에서 일어나고 있었다.

15세기 한국농업에서 일어난 변화는 粗放的인 休閑農法에서 集約的인 連作常耕法으로 전환하는 것이었다. 이 변화가 시작된 시점에 대해서는 14세기 또는 그 전이라는 견해가 엇갈리고 있으나, 15세기 초반까지도 아직 새로운 농법이 下三道 지역을 벗어나지 못하고 있는 사실로 보면 14세기 전으로의 소급은 어려울 것 같다. 어쨌든 이 중요한 변화에 대해 먼저 생각해야 할 것은 이 변화를 일으킨 主因이 무엇인가 하는 점이다. 이에 대해서는 여러가지가 고려될 수 있으나 의술 발달에 따른 인구증가가 가장 중요한 요인의 하나라는 것이 필자의 수년래의 주장이다.

다 알듯이 고려시대의 인구에 관한 자료는 거의 없다시피 하다. 필자는 이러한 제약을 조금이라도 해소해 보고자 현전하는 고려시대 인물

들의 墓誌名 260여개를 검토하던 중에 특히 前期의 묘지명들이 자녀들의 출생·사망 관계를 하나하나 자세하게 밝히고 있는 사실을 발견하고 이를 분석해 본 적이 있다. 그 결과 고려 武人政權期 이전까지는 소아사망률이 아주 높았다는 사실을 확인할 수 있었다. 즉 묘지명의 주인공들이 대부분 귀족신분인데도 자녀들의 ‘早死’가 많아 한 쌍의 부부아래 생존한 자녀수가 武人政權期 이전에는 평균 3.08명에 불과하였다. 이것은 동양여성의 자연출산력을 7명으로 잡을 경우 영아, 소아기를 거쳐 성년에 이르는 자녀가 그 반수에도 미치지 못했다는 풀이가 된다. 이러한 사정은 무인정권기 후에 다소 개선되기 시작하여 평균치가 3.55명으로 증가하는 양상을 보이고 있으나 이것도 후대에 비하면 적은 숫자이다.

같은 방식으로 그 뒤 시기를 분석한 연구는 없으나, 조선시대의 실제 인구수를 추정할 한 연구가 보여주는 조선초기의 인구현상은 고려전기의 위와같은 상황과는 아주 다르다. 이 연구에 의하면 조선초기 즉 15세기의 인구상황은 연평균 증가율이 0.40% 이상이었던 것으로 계산되고 있는데(1392~1440년간은 0.40%, 1441~1519년간은 0.56%) 이것은 고려전기의 인구상황에 비하면 현격한 상승세를 보이는 것이다. 생존 자녀수가 3명밖에 되지 않는 고려전기의 연평균 증가율은 0.1%선 이상을 크게 벗어나는 것이 아니므로 조선전기의 0.4% 이상의 상승은 큰 변화라고 하지 않을 수 없다.

어떻든 위의 몇가지 사실들을 종합하면 무인정권이 끝난 이후 고려사회는 점차 인구가 늘어나는 추세를 보이기 시작하고 그것이 조선초기에 이르러서는 연평균 0.4% 이상의 강한 증가세로 이어졌다는 풀이가 된다. 무인정권 이후의 시기는 대외적으로 몽고와의 싸움으로 혼란이 계속되었으므로 그러한 증가추세가 정연한 것이었다고 볼 수는 없지만 15세기에 이르기까지 하나의 흐름을 이루었던 것은 부정할 수 없다. 고려말 이후의 이러한 인구동향과 관련하여 주목되는 것은 무인정권 말기 이래 전통의술이 鄉藥

醫術이란 이름으로 새로운 발달을 하기 시작한 사실이다. 이에 대해 일반역사가들은 거의 주의를 기울이지 않았으나 의학사 연구자들은 한결 같이 이를 한국의학사상 가장 중요한 대목의 하나로 주목하여 많은 연구성과를 내놓고 있다.

향약의술은 중국의술에 대한 대칭개념으로 土產藥材를 활용하는 의술을 뜻한다. 관련 연구성과에 의하면, 高宗代에 대장경 간행사업의 일환으로 출판된 「鄉藥救急方」(1243년)을 효시로 하여 약 한세기 뒤인 14세기 중반 무렵부터 「鄉藥惠民經驗方」, 「三和子鄉藥方」, 「鄉藥簡易方」, 「東人經驗方」, 「鄉藥濟生集成方」 등 동일계통의 의서들이 잇따라 나온 것으로 파악되고 있다. 그리고 조선 世宗代의 유명한 「鄉藥集成方」은 이 흐름을 총정리하는 의미를 가지는 것이었다. 향약의술의 발달이 이와같이 시간적으로 농업기술상의 변화보다 조금 앞서 진행되고 있는 것도 흥미롭지만, 묘지명 분석상의 소아사망률의 감소현상이 이 의술발달기에 적중하고 있는 사실도 결코 우연이라고 생각되지 않는다.

향약의술 발달 이전에도 고려사회는 높은 소아사망률 해결에 부심하고 있었다. 문종 12년(1058)에 忠州牧에서 왕에게 進納한 의서 7종 가운데 「小兒巢氏病源」, 「小兒藥證病原一十八論」 등 2종의 소아과 전용의서가 보이고 있는 것이 그 한 증거이다. 중국의 특정 의서들에서 소아과 관계만 별도로 발췌하여 보급판처럼 간행하였다는 것은 당시 사회가 소아질병 해결에 얼마나 부심했던가를 보여주고도 남음이 있다. 이밖에 불교의서로도 「胞胎教」, 「佛說呪小兒經」, 「救療小兒病經」, 「迦葉仙人說醫女人經」 등 소아과, 부인과 관계의 것들이 따로 간행된 예가 많다.

고려의 의술은 당초 중국의술에 비해 한걸음 뒤지고 있었다. 중국의술은 宋나라 초기에 역대 의서들을 총정리하여 「太平聖惠方」을 편찬한 것을 계기로 고려의술보다 한 걸음 앞서 가고 있었다. 고려는 이 격차를 만회하고자 송나라 의술 수용에 여러가지 노력을 기울였다. 그러나 외국의 신의술 수용은 그곳의 약제 수입을 전제

로 하여야 하는 것이므로 결코 쉬운 일이 아니었다. 향약의술은 그러한 제약 아래 토산약재를 활용하는 방안을 연구하던 끝에 중국 것에 못지 않는 수준으로 자체 의술을 체계화시키기에 이르렀던 것이다. 그 최초의 성과인 「향약구급방」의 소아과 分目이 유행성 전염병과 두창, 홍역 등의 열병에 관한 징후와 처방을 주로 다루고 있는 것으로 보면 이때 소아병의 주류를 이루는 열병에 대한 효과적인 처방이 나름대로 강구된 것이 아닌가 한다. 소아사망률의 감소는 결국 이와 같은 소아질병의 난제가 해결됨으로써 얻어질 수 있는 것이며, 그 뒤에 인구의 상승세가 따른다는 것은 정해진 순서이다.

향약의술의 발달이 인구증가에 미친 상황을 더 이상 구체적으로 밝히기는 현재로서는 어렵다. 그러나 앞에서 살핀 것과 같이 그후 인구가 증가동향을 보인 것은 분명한 사실이다. 그리고 그러한 인구증가 동향 속에서 농업기술 및 농업경제 향상의 새로운 노력이 강하게 대두하기 시작한 것 또한 사실이다. 두가지 부면이 서로 밀접한 영향관계를 가지고 있었다는 것은 중앙정부의 다음과 같은 정책방향의 변화에서 다시한번 확인된다. 고려시대 지방관이 해야 할 임무에 대한 공식적인 규정으로는 초기에 마련된 「諸州府員奉行6條」와 말기 禡王代에 채택된 「守令5事(또는 7事)」 두가지가 있다. 둘중 전자에는 농업과 인구에 관한 사항이 전혀 언급되지 않은 반면, 후자에서는 「農桑盛」와 「戶口墾」을 제1, 제2의 사항으로 함께 올리고 있다. 후자의 변화는 위에서 본 것과 같은 새로운 사회경제적 상황을 상정하지 않고서는 이해할 수 없는 문제이다. 관료제운영에서 「수령5사」를 채택한 신흥사대부들은 향약의술의 개발과 보급의 주역이기도 하다.

14·5세기의 농업기술상의 일대변화가 이상과 같이 의술의 발달에 따른 인구증가를 중요한 계기로 하였다면 그 자체가 하나의 과학기술적 성과로 주목되어도 좋을 것이다. 그렇다면 이러한 새로운 농업기술은 과연 어느 정도의 생산증대의 효과를 수반하고 있었던가? 휴한법의 제약으로부터 벗어난 당시의 연작상경농법은 施肥法의

강구를 중요한 요건으로 삼고 있었기 때문에 같은 경지를 매년 이용할 수 있게된 것 뿐만 아니라 단위면적의 생산력이 크게 향상되는 성과를 수반하고 있었다. 고려초기의 1結당 생산력은 水田, 旱田을 막론하고 6~11石을 넘지 못하는 낮은 수준이었다. 이에 반해 조선초기 1430년대의 한 기록에 따르면 下三道 沿海 지역의 水田들은 1결당 많은 것은 50~60석을 넘고 적은 것도 20~30석을 내려가지 않았다고 한다. 생산력이 향상될수록 1결의 단위면적이 좁게 잡히는 점을 고려하지 않더라도 두시기 간의 결당 소출량의 차이는 3~6배에 달한다. 파종곡에 대한 소출량의 비율도 3배에서 40배로 늘어난다. 이 변화가 얼마나 획기적인 것인가는 같은 시기의 유럽의 경우와 비교해 보면 저절로 드러난다.

유럽 농업의 주작물인 밀은 주식곡류 중 생산력이 가장 낮은 작물의 하나이다. 밀도 다른 곡류와 마찬가지로 경작기술의 발달에 따라 단위면적의 생산력이 증가하는 과정을 거쳤다. 그러나 벼에 비해 그 증가율은 극히 낮은 것이었다. 1200년 이후의 유럽 각 지역의 시기별 생산력의 변천을 알기 쉽게 파종곡 1알당 소출곡의 양을 계산하여 제시한 한 연구에 의하면, 1200년 이후 1820년까지의 생산력 증가가 종곡 1알당 3~10.2알에 불과하였다고 한다. 그것도 1820년까지 대부분의 지역은 4~7배에 그치고, 가장 선진적인 잉글랜드, 아일랜드, 네델란드 등지만 1750년 이후 10배를 넘어 섰다고 한다.

밀농사의 이러한 낮은 생산력에 비하면 15세기 초반 한국의 벼농사의 생산력은 획기적인 것이라고 하지 않을 수 없다. 단위 면적당(收稅 단위 結의 변동 고려하지 않음) 생산량이 3~6배, 파종곡에 대한 소출곡의 양이 40배에 달하는 생산력의 상승은 사회적으로나 국가적으로 많은 기대를 모으게 하는 것이 아닐 수 없다. 이러한 높은 생산력의 산업을 두고 다른 것에 매달린다는 것은 거의 상정할 수 없는 상황이다. 15세기 한국의 농업은 밭농사보다도 생산력이 훨씬 높은 수전농업을 선호하는 경향이 강하였다. 「世宗實錄地理志」의 조사에 따르면, 水



◇ 국립중앙박물관에 전시된 물레방아

田·旱田의 전국적 비율은 약 2.7:7.3이나, 경기 이남 연해지역 군현들의 것을 따로 산출하면 약 5:5로 수전의 비율이 훨씬 높아지고 있다. 수전 확보에 유리한 연해지역은 당시 새로운 농업발달의 '뉴프론티어'인 셈이었다.

15세기 조선왕조 사회의 重農的 동향은 이와 같이 새로운 시대를 여는 의미를 가지고 있었다. 집약농업기술의 확산은 민생을 향상시키고 국가재정을 크게 개선해 줄 것으로 기대되었다. 이 기대를 실현시키기 위해 국가와 사회가 필수적으로 노력해야 할 한가지는 지속적인 인구증식이었다. 그래서 향약의술에 대한 관심과 개발은 이 시기에도 늦추어지지 않았던 것이다.

15세기 유럽사회는 조선왕조 사회에 비해 농업생산력이 열세였을 뿐더러, 농업노동력 확보에서도 훨씬 불리한 조건을 가지고 있었다. 주지하듯이 유럽에는 14세기에 흑사병이 만연하여 인구를 크게 감소시켰다. 농업경제가 이로부터 받은 제약은 결코 적지 않았을 것이지만, 한편 15세기 이후의 유럽사회는 실상 이 불리한 여건에 대한 대응 속에서 유럽문명의 새로운 특질을 생성시켜 간다. 주지하듯이 유럽사회는 이 무렵부터 바퀴 이용도가 높아지고 있는데 그것은 노동력 부족에 대한 하나의 대응이었다. 생산력의 한계로 좁게 좁혀지지 않는 넓은 경지면적을

조금이라도 쉽게 갈기 위해 쟁기에 바퀴를 달고, 수력에 의한 물레방아 사용에서도 동력의 배가를 목적으로 톱니바퀴의 원리를 도입하기 시작하였다. 수공업의 매뉴팩처로의 발전도 이러한 동향 속에서 이루어졌던 것은 물론이다. 이와 같은 현상은 의술의 발달로 현저한 인구증가 추세를 보인 같은 시기의 조선사회에서는 나타나기 어려운 것이었다.

15세기 이후의 유럽의 매뉴팩처는 서로 다른 물건을 만드는 匠人들이 같은 작업장을 사용하거나 같은 작업장의 장인이 두가지 이상의 공산품을 만드는 수공업생산체제였다. 예를들면 시계와 대포는 같은 작업장에서 또는 같은 장인들에 의해 만들어지고 있었다. 매뉴팩처는 수공품 생산 자체의 효율성이 인정되는 생산체제일 뿐더러 기술연계에도 유리한 것이었다. 이러한 특별한 수공업생산체제는 사회가 절대적으로 필요로 하는 재원이 농업에서 확보되지 못하여 수공업생산의 극대화에서 활로를 찾으려는 가운데 이루어진 것이라고 보아야 할 것이다. 매뉴팩처 성립 이후 제품의 판로 확보를 위해 해양진출이 활발하게 이루어진 사실이 그러한 관계를 분명하게 말해주고 있다.

15세기의 한국과 유럽의 경제기반의 특성은 결국 각기의 환경적, 역사적 조건에 따라 발휘

된 것이라고 보아야 할 문제이다. 따라서 양자는 어디까지나 비교의 대상이지 우열 평가의 대상이라고 할 수는 없다. 서로 다른 특성을 가진 두 사회에 대한 연구는 각기의 생산체제를 향상시키기 위한 노력이 어느 정도였으며, 그것을 통해 생성된 각기의 사회적, 문화적 특성은 무엇인가 등을 살피는 것을 중요 과제로 삼아야 할 것이다. 이러한 관점에서 15세기 이후의 조선사회와 유럽사회가 다같이 과학기술상의 획기적인 성과를 거두고 있다는 사실은 주목된다. 유럽사회가 15세기에 성립시킨 매뉴팩처를 토대로 16~7세기에 과학혁명을 일으킨 것이라면, 15세기 초반의 조선의 과학기술상의 일련의 성과도 위에서 살핀 것과 같은 당시의 생산체제의 발달과 관련하여 주목해 볼 점이 많다.

## II. 15세기의 農政과 과학기술 성과

한국역사상 고려말, 조선초는 과학기술이 획기적으로 발달한 시기의 하나이다. 고려말의 의학의 발달, 화학병기 제조, 금속활자의 발명, 조선초기 세종대의 각종 천문기구 제작과 측우기의 발명, 農書·醫書의 간행 등이 그러하다. 이중 화학병기, 금속활자 등을 제외하면 대부분이 농업과 관련되는 것들이다. 의서·농서들은 말할 것도 없고, 각종 천문기구의 제작과 측우기의 발명도 모두 농정과 관련하여 이루어진 성과들이다. 다시말하면 집약농업기술의 실현에 걸맞는 農政이 강구되는 과정에서 과학기술의 발달이 이루어졌다고 생각된다.

한국사에서 농정은 그 역사만큼이나 오래이다. 檀君神話에 桓雄이 風伯, 雨師, 雲師 등을 거느리고 곡식과 생명, 질병, 형벌, 선악에 관한 일들을 주관하였다고 한 것부터가 농정에 해당하는 내용이다. 夫餘 舊俗에 水旱이 고르지 못하여 五穀이 익지 않으면 허물을 왕에게 돌려 왕을 갈아야 한다거나 죽여야 한다고 했다던가, 新羅의 伐休 니사금이가 風雲을 점치고 水旱 및 그해의 豊儉을 미리 알고 또 사람의 邪正을 잘 알아 聖人이라고 하였다고 한 것 등도 모두 고대

사회 지배자의 위상과 농정의 관계를 전하는 기록들이다.

고대 농정은 관련자료가 너무 적어 그 윤곽을 제대로 잡기가 어렵다. 그러나 위와 같은 현전 기록들에 의하면 종교적 색채가 아주 강했던 것을 짐작할 수 있다. 그 점은 고려시대까지도 근본적으로 지양되지 않았던 듯하다. 고려시대의 농정과 勸農은 모두 종교적, 신앙적 행사인 燃燈會, 八關會 등을 통해 이루어진 것으로 파악된다. 이 두 의식의 성격에 대해서는 여러 견해들이 표명되었지만 그중 農耕祭儀로 보는 견해가 가장 유력시 된다. 두 행사가 成宗代에 일시 혁파되었을 때 그 대체행사로 내세워진 것들의 내용으로 보아서도 이 견해는 타당시된다.

연등회, 팔관회는 본래 泰封에서 처음 시작된 것으로 고려에서도 태조가 이를 공인하여 성행하게 되었다고 한다. 그러나 두 의식은 성종 때 모두 혁파 당한다. 성종은 유교적 입장에서 이 행사들이 낭비가 많고 번잡스럽다고 모두 혁파하고 대신 圓丘壇 祈穀祭와 籍田 親耕(2년 정월), 雩祀(기우제, 3년 3월), 社稷祭(10년 2월) 등을 차례로 시행하였다. 중국의 古禮에 기원을 두고 있는 이 대체의식들의 내용으로 보아 연등회, 팔관회 등이 본래 農耕祭儀의 성격을 지닌 것이라는 사실은 의심의 여지가 없다. 원구단 기곡제에 태조를 배향토록 한 것도 연등회 행사 때 본래 太祖 御眞 참배가 중요 순서로 들어가 있었기 때문이다.

농경제로서의 연등회, 팔관회는 開京만이 아니라 전국 각 郡縣에서 모두 행해지고 있었다. 즉 각지 호족들이 주민들을 이끌고 고을의 수호신, 山川神 등에게 그 지방의 안전과 풍년을 기원하고 감사하는 행사로 고을마다 행해졌던 것이다. 수도 개경의 것은 본래 이 지역의 유력호족이던 王建 집안이 주도하던 것을 궁중 행사로 발전시킨 것에 지나지 않았다. 성종은 이러한 지방 토착세력들의 기반이 왕정에 주는 제약이 크다고 보고 이에 변화를 주고자 하였던 것이다.

각지 호족들이 農耕祭儀를 주도한 것은 고을

주민들의 衣食에 대한 대책 즉 農政이 그들의 손에 맡겨진 것을 의미한다. 성종이 농경제의를 유교적인 것으로 바꾸려 한 것은 農政을 국왕이 직접 주도하려는 뜻을 담은 것이었다. 이러한 의도는 후술할 조선시대의 그것에 매우 근접된 것이나, 그의 시책은 처음부터 상당한 반발을 받아 오래가지 못하였다. 연등회, 팔관회는 혁파 후 30년이 되지 않는 시점인 顯宗 초에 다시 부활되었다.

요컨대 고려시대의 농정은 한때 원구단, 적전 등의 도입으로 국왕이 직접 주도하는 형식이 취해지기도 했지만 곧 군현별로 연등회, 팔관회 행사를 통해 각지 호족(향리)들이 관장하는 체제로 되돌아 갔다. 농정의 실체가 이러했기 때문에 고려전기의 「諸州府員奉行六條」에 농정에 관한 언급이 나올 수 없었던 것이다. 前期의 이러한 사정에 비추어 볼 때 말기에 중앙집권적 관료제의 왕정이 '農桑盛'과 '戶口增'을 표방하고 나선 것은 큰 변화라고 하지 않을 수 없다. 농정의 주체가 이렇게 변동되는 가운데 농정의 형식이 종교적, 신앙적인 것으로부터 벗어나는 변화도 함께 일어났다. 연등회, 팔관회는 고려 후기에 이미 쇠퇴의 기미를 보였지만 조선초에 마침내 전면적으로 혁파되었다.

새로운 농정체제는 종교, 신앙 대신 유교적 이념으로 무장되었다. 君主가 天道 구현의 주체라는 것은 유교적 군주론의 일반론에 해당하는 것이지만 조선초기에서는 좀더 구체적으로 일반민의 衣食을 '民天'으로 규정하여 이를 중요시하는 사상을 받들어 이것을 군주가 실행해야 할 천도 구현 중 제일의 사항으로 간주하는 경향이 강하게 나타났다. 이러한 논법은 단순한 口頭禪이 아니라 農政의 敎條로서 많은 과학기술적 성과를 내는 원천이 되기도 하였다.

세종은 주지하듯이 왕조 초기의 새로운 農政觀 확립에 절대적인 기여를 한 왕이다. 그런데 그가 농정에서 가장 중요시한 것은 '授時' 즉 정확한 農時를 백성들에게 알려주는 것이었다. 그는 이의 중요성을 강조하기 위해 「書傳」에 堯임금이 “하늘을 공경하고 쫓아서 백성들에게 때

를 가르쳐 주었다”고 한 귀절을 자주 인용하였다. 그가 이처럼 농시를 중요시한 것은 經典의 가르침을 맹종해서가 아니라 당시의 농업의 현실적 여건 때문이었다. 당시 보급 일로에 있던 집약농업기술은 이전의 조방농업에 비해 耕程이 훨씬 세밀해져 農時를 지킬 수 있느냐의 여부가 수확의 정도를 좌우하였다. 그는 농정의 주재자로서 백성들에게 농시를 제대로 알리고 또 그것을 잘 지키도록 요구할 수 있기 위해 자신이 해야 할 특별한 일을 「書傳」의 세계에서 찾아내기도 하였다. 舜임금이 “璿璣玉衡을 만들어 七政을 온전히 하였다”고 한 것에서 천문연구의 필요성을 발견하였다.

왕조초기의 농정의 방향과 규모는 거의 세종에 의해 확립된다고 해도 좋을 정도로 그의 치세 중에 이루어진 업적은 많다. 그의 치적은 양적으로도 많을뿐만 아니라 정연한 체계성을 보이고 있어 더욱 주목된다. 새로운 농정체제 확립을 위한 그의 노력은 대체로 그 5년에 과거시험의 策文에서 天道, 天災를 물은 것을 시발점으로 하여 26년 윤7월에 「勤農敎文」을 내린 것으로 대단원을 이룬다. 그 사이에 취해진 조치들은 많은 수를 헤아리나 분야별로 다음과 같이 크게 세가지로 묶어진다. 첫째는 농서·의서의 편간, 堤堰·水車 등의 수리시설 확대 등 기술보급에 관한 것, 둘째는 기술변화에 따라 생긴 농경조건의 변화를 田稅制度에 반영시키는 작업, 셋째는 정확한 農時 제공과 관련된 각종 천문기구 및 「本國曆」제작 등이다.

위 세가지 분야의 내용만 보더라도 세종대의 농정은 구체적인 기술에서부터 명분적인 것에 이르기까지, 그리고 시설의 개선에서부터 稅政의 합리화에 이르기까지 모든 것이 포괄되어 있다. 세가지 분야의 시책들은 상호관련을 가지면서 시간적으로 병진하는 형세를 보이기도 하였다. 이런 사실들은 당시의 농정이 종합성을 추구하였다는 느낌을 강하게 준다. 과학기술의 성과에 해당하는 것도 세가지 분야 모두에서 나타나고 있다. 첫번째에서 농서, 의서 등은 그 자체가 기술에 관한 것이며, 수리시설에 관한 것

도 제언축조는 토목공학, 수차는 流體力學 등에 관한 경험과 지식을 각각 필요로 하는 것들이다. 농업기술의 변화로 달라진 토지의 등급을 조정하여 田稅制度에 합리성을 부여하려는 의도에서 추진된 두번째 것은 그 자체로서는 과학기술과 직접 관련되는 것은 아니다. 그러나 난항을 거듭하던 각 고을별 年分(풍흉) 평가문제가 측우기의 발명으로 활로를 찾게 되어 과학적 지식을 정책에 활용한 사례로서 주목되는 점이 많다. 다음으로 양적으로 가장 많은 성과를 거둔 천문연구분야 역시 처음부터 체계적으로 진행되었던 것이 확연하게 드러난다.

천문연구는 대체로 4단계를 거치고 있었다. 첫째는 세종 5년부터 14년까지 曆法 체득의 과정, 둘째는 14년부터 16년까지의 간의, 혼의 등 천체관측기구 제작 단계, 셋째는 16년부터 20년까지 日晷(해시계), 자격루, 圭表, 玉漏 등 각종 시간 측정기구 제작 단계, 네번째는 20년부터 24년까지 月曆 제작과정 등으로 나누어진다. 세종대의 천문연구가 많은 내용을 가지면서도 이와 같이 정연한 순서를 보이고 있는 것은 처음부터 그 목적이 명확하였기 때문이다. 즉 서울 경복궁의 위치를 중심으로 朝鮮의 달력을 만드는 것을 목적으로, 경복궁의 위치를 정확히 측정하기 위해 각종 천체관측기구를, 그 위치에서 정확한 시각을 재기 위해 각종 시계들을 각각 만들어냈던 것이며, 이것들이 갖추어지자 곧 달력 제작의 순서로 들어갔다. 세종 24년에 완성된 그 달력은 「七政算外篇」이란 정식 명칭에 「本國曆」이란 별칭을 붙이고 있었다.

그러면 세종은 왜 이처럼 「본국력」제작에 많은 노력을 기울였던가? 앞서 본 것처럼 백성들에게 정확한 農時를 알려주기 위한 것이라면 지금까지 사용하던 중국 달력으로도 하등 지장이 없다. 그런데도 새 달력을 만든 것은 실용에 앞서 다음과 같은 명분의 문제가 있었던 것으로 이해된다. 즉 자신이 농정을 주재하는 군주로서 ‘及時’를 강조하면서도 제 나라 달력을 갖추고 있지 못하다는 것이 모순이자 수치라고 생각되었던 것이다. 그러서는 이런 상태에서는 요·순

의 정치세계를 말할 자격이 없는 것으로 여겨졌던 것이다.

세종대의 과학기술의 성과로 천문연구와 함께 주목해야할 것은 물에 관한 것이다. 水車 보급의 시도, 測雨器의 발명과 水標의 제작 등 물과 관련되는 것 역시 천문에 관한 것 못지 않게 많은 성과를 거두고 있다. 물에 관한 이러한 관심은 당시의 농업이 水田농업 선호의 경향이 강하였으므로 충분히 예상할 수 있는 것이다. 즉 水田농사에 필요한 물을 안정적으로 확보하기 위해 강우량을 측정하는 것과 하천수를 활용하는 방안을 연구하는 것이다. 이 일은 世子 晉陽大君(나중에 文宗)에 의해 시종 주관되었는데 그 과정에서 장기적인 관찰 등 과학적 탐구정신이 두드러지게 나타나고 있다.

강우량 측정을 위한 노력은 세종 7년에 각지 守令들로 하여금 비가 오면 땅을 파서 스민 정도를 재어 보고하라는 왕명이 내려진 것이 처음이었다. 이 명령은 23년에 측우기가 발명될 때까지도 유효하였던 것으로 보인다. 측우기 발명에 대한 실록의 공식 기록에서 “제자가 땅을 파서 스민 정도를 살피는 것이 부정확하여 강우를



측우기발명 세종23년 8월(서기1441년)



담는 그릇을 구리로 만들게 되었다”고 밝힌 것으로 보아 이 때까지 적어도 궁성에서는 그 일이 세자가 관계된 속에서 계속되고 있었던 것이 확실하다.

강우량 측정제도가 시행된지 4년 뒤인 세종 11년부터는 水車보급의 시도가 국왕의 총지휘 아래 시작되고 있었다. 수차는 하천수를 관개수로 활용하는 방법으로 이것이 보급되면 산곡계류를 활용하는 제언의 전통적 방식에 수리수단이 한가지 더 보태지는 의미를 가지고 있었다. 이의 보급 논의는 고려말에서부터 이미 대두하여 태종대에도 이미 한 차례의 시도가 있었으나 실패하고, 이 때 다시 국왕의 특별한 관심 속에 재시도 되었다. 그러나 이번에도 滲漏가 심한 지질조건이 문제라는 사실을 알게 되면서 6년째가 되던 17년에 중단의 명이 내려졌다. 이 일에서도 총지휘자는 국왕이었지만 서울의 시험 현장에는 세자가 나가고 있었다. 그는 수차시험이 중단된후 6년째가 되던 해에 측우기를 창안하게 되었고, 6달 뒤에는 다시 하천수량을 재는 水標를 고안하였다. 물에 대한 그의 집념에 가까운 관심은 이후에도 계속되었다. 그는 즉위한 해에 관개수 활용의 새로운 방식으로 川防(보)을 보급할 것을 전국 監司들에게 명하여 朝鮮王朝 水利史에 새로운 장을 열게 된다. 이 새로운 대책은 향후 반세기 안에 각지에서 큰 성과를 올리기 시작하였던 것이다.

세자 곧 문종을 통해 나타나고 있는 이 시대의 물에 대한 이러한 높은 관심은 무엇을 의미하는가? 이 시기의 농업은 앞서 언급한 것과 같이 水田을 선호하는 경향이 강하였으나 水利의 안전도가 낮은 한계를 가지고 있었다. 水田이 오래 전부터 먼저 발달한 곳은 산곡계류 주변이나 산자락이 끝난 湧水處 등이었다. 그러나 이 시기에는 이런 전래적인 것 외에 저평지에 새로 개간하여 확보된 天水畝 상태의 수전들이 많았다. 이런 종류의 수전들을 위해서는 乾耕 直播法이 유효하였으나, 그것이 벼농사인 한 가뭄의 극복이 문제가 되지 않을 수 없다. 이 시기에 강우량 측정의 필요성이 높아진 것은 이런 저평

지 천수담의 비중이 높아졌기 때문이었으며, 이 저평지 천수담에 수리의 안전도를 높여주는 길은 가까운 지점의 하천수를 관개수로 이용하는 것이었기 때문에 두가지 문제가 시간을 같이하고 추진되고 있었던 것이다. 측우기 발명, 수차 및 천방의 보급이 한 사람에 의해 계속 주관된 것은 결코 우연이 아니었다.

측우기는 이상과 같이 당초 천수담의 가뭄 극복문제와 관련하여 창안되었다. 그런데 이 기구는 고안되자마자 의외의 효용성을 발휘하였다. 세종 12년이래 검토되고 있던 전세제도 개혁논의에서 가장 큰 논란거리던 각 고을 각 들판의 풍흉 평가문제를 해결할 수 있는 길을 열어주고 있었다. 이 때까지 논의에서는 전통적인 損失踏驗制의 문제점만 지적되었을 뿐 다른 해결책을 얻지 못한 상태였는데 세종 24년에 전국 군현에 측우기 설치가 명령되고 이것이 완료된 다음해 즉 25년에 전세제도 논의에서 즉각 연분9등제가 채택되고, 이어 26년 6월에 드디어 14년간 끌어난 개혁안이 종결되지는 진전을 보인다. 즉 각 고을마다 측우기를 설치하여 강우의 시기와 양을 기록하여 중앙에 보고하면 年分 평가의 객관적 자료로서 더 이상 좋은 것이 있을 수가 없다는 판단을 하게 된 것이었다. 세종대 농정의 최종적 마무리의 의미를 가지는 「권농교문」도 이것이 확정된 다음다음 달에 내려지고 있었다.

조선초기의 천문연구와 강우량측정 및 수리시설에 대한 일련의 과학기술적 성과는 이상과 같이 모두 농정의 일환으로 이루어지고 있었다. 이것은 과거 종교, 신앙적인 수단에 의하던 농정에 비하면 격단의 차이가 있는 것으로 이러한 변화를 가능하게 한 가장 일차적인 모태는 농업기술 그 자체의 질적차이라고 해야 할 것이다. 농업의 휴한법으로부터 연작상경법으로의 전환은 정치적, 경제적 변화 뿐만 아니라 사상적으로도 사고의 전환을 가져오고 있었던 것이다.

## 맺 음 말

조선초기는 한국역사상 과학기술이 가장 발달

한 시기의 하나이다. 지금까지의 고찰을 통해 이 시기의 과학발달이 대부분 農政과 깊이 관련되고 있었던 사실을 확인할 수 있었다. 이 시기의 농업은 농업기술 발달과정에서 가장 중요한 단계의 하나인 휴한법 극복의 과정을 거치고 있었으며, 바로 이 중요한 변동을 효과적으로 이끌기 위해 농정체계가 강화되는 가운데 많은 과학기술적 성과가 거두어지고 있었던 것이다. 이 사실은 과학기술사를 생활사의 차원에서 연구하는 것이 바람직하다는 이 글 서두의 주장이 우리의 과학기술사에도 적용될 수 있는 가능성을 보여주는 것으로 나름대로 의미가 있다고 생각된다. 그러나 이 글은 어디까지나 하나의 제안으로서 각 부문에 대한 구체적인 연구는 앞으로의 과제이다.

15세기에 일단 체계가 잡힌 우리의 '농업적' 과학기술은 이후 각 시대의 조건에 부응하여 변천을 거듭하면서 전통의 기반을 다져갔을 것이다. 15세기에는 과학기술에 관한 제반 연구가 王室과 朝廷을 중심으로 이루어졌던 반면에, 16세기 이후에는 士林社會의 발달로 사림의 명사들이 개별적으로 참여하는 변화를 겪었다. 이러한 변화는 집중적인 성과를 올리는 데는 취약하였을지 모르나 과학기술에 대해 관심을 가지는 층이 확대되는 추세로 의미를 부여할 수도 있을 것이다. 그리고 측우기는 16세기에 개간에 의한 收稅地의 지속적인 증대로 年分이 모든 토지에 균일하게 최하등의 9등으로 적용됨에 따라 거의 활용되지 않는 상태가 되었다. 그러나 18세기에 結摠·比摠制가 시행되면서 다시 전국 각 고을에 설치되는 변천을 보이고 있다. 결총제에서는 고의적으로 隱結의 증대 방지가 관리상 중요한 문제였기 때문에 고을별 降雨통계가 객관적인 자료로 필요하게 되었던 것이다. 측우기의 田稅制度운영과의 밀접한 관계가 이에서 다시 한번 확인된다.

壬辰倭亂 후 燕京의 서양 선교사들을 통해 서양의 천문학, 曆學에 접하면서 보인 반응도 주목해야 할 대상이다. 우리측의 천문관계 技術官이나 士大夫들은 그간 관련 지식의 축적이 있었

기 때문에 서양 것을 이해하는 데 큰 어려움을 겪었던 것 같지는 않다. 오히려 천문학, 역학에 임하는 기본적인 입장이 달랐던 것이 문제였던 것 같다. 1669년에 宋以穎·李敏哲 등이 제작한 톱니바퀴 장치의 渾天時計는 오늘날 서양의 동양과학사자들도 놀라움을 금하지 못할 정도로 서양 自鳴鐘의 원리를 극대화시켜 활용하고 있지만, 그것이 自激漏를 우선시하는 전통을 깨뜨리지 못한 사실을 직시할 필요가 있다. 중국에서 自鳴鐘이 편리한 시계가 아니라 '장난감'으로 간주된 것과 마찬가지로 생활과 생활의식에 근본적인 변화가 없는 한 그 전통은 쉽게 무너지지 않았다.

매뉴팩처 생산기반 위에 발달한 유럽의 과학기술은 주지하듯이 기술자와 과학자의 것이었다. 그러나 조선의 그것은 지금까지 살폈듯이 통치자와 지배계급의 지식인들에 의해 주도되었다. 조선에서도 수공업 기술자들의 역할이 없지 않았으나 기술의 응용이나 학문적 연계가 이루어진 분명한 증좌는 현재로서 확인되지 않는다. 이러한 차이가 오늘날의 '과학생활'에 어떤 영향을 미치고 있는지도 주의깊게 검토되어야 할 것이다.

그러나 이러한 차이가 조선사회의 경제력이 같은 시기의 유럽의 그것에 비해 뒤지는 것을 의미하는 것이 될 수는 없다. 18세기까지 조선의 경제는 농업을 중심으로 나름대로의 합리적 운영원리를 개발하면서 발전을 거듭하였다. 조선이 포함된 동아시아의 수전농업 경제권이 같은 시기의 유럽사회의 경제력보다 열세였다는 특별한 증거는 없다. 유럽사회가 産業革命 이후 기계제·공장제 생산을 발달시켜 세계적 우위를 확보한 뒤의 역사에 대한 평가는 현대사적 차원에서 논제를 달리하여야 할 대상으로 이에 근거하는 어떤 편견도 앞 시기의 역사에 대한 평가에 영향을 주어서는 되지 않을 것이다.

---

◇ 이 글은 지난 5월 29~30일 서울대학교에서 한국 과학사학회 주관으로 열린 제35회 전국역사학대회에서 발표된 것을 전재한 것임.....편집자

---