장 영 실

장영실의 가문과 생애

장영실의조상이중국소항주출신이었다는사실은「아산장씨세보」에의해서도 확인되고 있다. 이것에 따르면 장영실의 조상은 원래 중국조정에서‘ 금자광록대부신위대장군 에 올랐던 송나라 사람으로 이후 고려에 귀화하여 아산군에 봉해졌던 장서(蔣壻)로 장영실은 그의 9세손이 된다고 한다.

장서가 고려 정부에 출사하여 자리를 잡은 이후 후손들은 고려말에 이르기까지 고려 조정에서 고위직을 지냈다.

그런대 흥미로운 사실은 장영실의 선조들이 대대로 과학기술 관련직에 있었다는사실이다. 예를들면3세공수(公秀)와4세숭(崇)은군기시(軍器寺)와 군감시(軍監寺)의 책임자를 역임했다. 5세(정영실에게는 高祖)가 되는 득분(得芬)은군기시의책임자인판군기시사를지냈을뿐만아니라서운관의판사를 지내기도 했다. 군기시란 무기의 제조를 맡았던 부서를 말한다. 서운관이란 천문지리학을 담당하던 부서였다. 그야말로 과학기술자로서의 장영실의 천부적 재능이 이미 그의 조상의 피에 흐르고 있었던 것은 아닐까 생각된다. 세보에의하면 장영실의아버지는시조장서의8세손인 전서(典書) 벼슬을하던장성휘(蔣成暉)로되어있다. 성휘는자식둘을두었는데, 장영실의유일한 아들이며, 딸 하나를 더 두었다.

이와같이「아산장씨세보」에 의하면 장영실의 선조들은 고려 말 조정에서 과학기술분야의책임자로서의고위직에오른훌륭한가문이었음을알수있다.

그러나 장영실 자신은 그의 어머니가 기생이었기 때문에 천한 신분일 수밖에 없었다. 그런데 현재 많은 사람들이 알고 있는 바와 같이 장영실이 어떻게

동래현의 관노가 되어있는지에 대해서 「아산장씨세보」는 말해주고 있지 않다.

그가 조정에서 과학기술로서 활약하기 시작할 때 그의 신분이 동래현 소속의 관노였던 사실은「조선왕조실록」과『연려실기술』에 각각 적혀 있다.

정말 장영실은 동래현 소속의 관노였을까? 그의 아버지 성휘가 동래현의 관기와의 사이에서 영실을 낳았다는 통설은어떠한 기록을통해서도확인되지않는다. 아마도 이러한 통설은‘ 어머니가 기생이었다 ’는 앞의「조선왕조실록」기록과 동래현 관노였다는『연려실기술』의 기록이합해져서만들어진이야기인듯하다. 즉 어머니가 기생이었고, 그가 동래현 소속의 관노 신분이었기 때문에 자연스럽게 그런 추정이 나온 것이다.

「아산장씨세보」를 보면 흥미로운 사실을 발견할 수 있는데, 장영실의 숙부 성미(成美)의 둘째 딸이 김담(金淡)에게 시집을 간 사실이다. 김담은 천문학의 대가인 이순지와 함께『칠정산내편』을 편찬하는 등 세종대 천문역산의 독자적 확립에 큰 기여를 한 천문역산 전문가이다. 최근에는 이러한 관계가 거론되면서 신분이 낮았던 장영실이 과학기술자로 발탁되게 된 배경으로 주목을 받기 시작했다. 그러나 김담이성인이 되어서장영실 가문의 사위가 되고 천문학 프로젝트에 참여하게 된 시점(1430년대) 훨씬 이전에 장영실은 발탁되어 있었다. 그러므로김담과의관계는장영실이과학기술자로서발탁되는 배경과는 거리가 멀다고 할 수 있다.

장영실은 조선왕조실록」과『연려실기술』을 종합하면 고려말에전서(典書) 벼슬을 지낸 장성휘(蔣成暉)의 유일한 아들로 태어났으나, 그 어머니가 기생이어서 신분이 천할 수밖에 없었다. 그의 기술적 재능이 인정되어 태종대부터 궁궐에 나아갔으며, 세종대에는 세종의 명으로 중국에 유학 가서 천문위기와 시계장치에 대한 공부를

하고 돌아왔으며, 세종 7년 무렵(1425년경)에는 상의원 별좌라는 정품의 직위를 얻어 면천하면서 화려하게 궁궐 기술자로서의 생을 시작했다.

이후 약 15년 동안은 그야말로 궁궐 기술자로서의 그의 기술적 재능을 활짝 꽃피웠던 시기였다. 1432년 천문관측의기(天文觀測儀器) 제작 계획에 착수하여, 먼저 간의(簡儀)·혼천의(渾天儀)를 완성하고, 1437년 대간의·소간의 및 휴대용 해시계를 현주일구(懸珠日晷)·천평일구(天平日晷)·정남일구(定南日晷)·앙부일구(仰釜日晷)·일성정시의(日星定時儀)·규표(圭表) 등을 만들었다. 1434년새로운형태의물시계인자격루(自擊漏)를 완성하여, 그 공로로 대호군(大護軍)에까지 승진하였고, 1438년 다시 천상시계와 자동물시계 옥루(玉漏)를 만들었다. 또한 이천 등과 함께 금속활자의 주조사업에도심혈을기울여조선시대의활판기술을대표하는 갑인자(甲寅字)와 그 인쇄기를 완성하였다.

1442년 그의 감독으로 제작된 임금의 수레가 부서진 사건으로 삭탈관직을 당했다. 이러한 처벌을 받은 것은 조선시대 전 시기를 통해서 엄격하게 지켜졌던 관료들의 철저한 책임행정 시스템 속에서 일어난 작은 사건이며, 이후『조선왕조실록』에 장영실의 이름이 등장하지 않는 것은 세종대 과학기술의 프로젝트에서 그의 역할이 완료되었기 때문으로 보인다. 또한 장영실의 나이가 60줄에 달해 은퇴했을 가능성도 크다.

장영실과 세종의 과학프로젝트

조선사회에서는 하늘의움직임을살펴 역법을밝히고 백성들에게 농사지을 때를 가르쳐 주는 것이야말로 최우선의 과제로 여겨졌다. 이러한 통치 이념은‘ 관천수시(觀天授時) ’사상에 따른 것으로 앞서 기술한 통치 이념을 왕이 마땅히 수행해야할 책무이자 의무였다. 그러므로 조선 초기의 세종은 천문학 발달에 심혈을 기울이게 되었고 조선의 자주적 역법체계인 <칠성산내편>의 제정(1442년)을이룩하는등많은 천문의기를제작하기에 이르렀다. 세종시대의 천문과학은 중국 원나라의 기술을 창조적으로 이어받아 15세기 최고 수준의 천문학

수준을 자랑하게 되었다.

세종의 비밀스런 과학프로젝트(1432년~1437년;천문의기창제사업)는 새로 건국한 조선 왕조의 역사적 정통성을더욱굳건히하였고, 왕권의 강화와유교의민본주의를 실천할 수 있는 계기로 작용하였다.

세종은 어려서부터 부왕인 태종과 함께 물시계를 함께 제작하였고, 왕이 되어서도 학자들과 천문역상에 대한지속적인논의를진행하였다. 세종은 그의재위기간 중 과감한 인재등용 정책을 폈다. 그 대표적 인물로는 장영실등을꼽을 수있다. 당시동래현의관노출신이었던 장영실은 자격루와 옥루를 제작하고 여러 천문의기를 제작한 공로로 대호군에 임명되었다. 세종은 집현전 학자였던 이순지와 김담 등을 천문과 역법을 연구하도록배려하였다. 그리고유교적 관습에얽매이지않고 자유로운연구성과를내도록연구에 전념하도록했다. 이러한정책으로당시중국의앞선천문과학기술을들여와 자주적 역법인<칠정산내편> 편찬이 가능하도록 했다.

당시의 세계과학의중심은이슬람이었으며중국 과학에지대한 영향을끼치고있었다. 이러한 원나라에서이슬람과학의 영향은 우리나라의 천문학과 역법에 있어 커다란 영향을 끼치게 되었다. 세종은 장영실을 중국으로 유학시켜 천문의기의 여러 제도 및 제작법에 대하여 공부하고오도록했다. 물론 중국에서이를쉽사리 허락해줄리 없었다. 아마도 장영실은 멀리서나마 천문의기의 제작원리 등을 구상하고 머릿속으로 상상을 거듭하며 세종의 과학 프로젝트를 수행할 수 있었을 것이다.

세종이 비밀스럽게준비해온과학프로젝트는바로우리나라의 독자적인 역법체계를 세우는 것이었다. 이 역법체계는 여러 관측기기들의 제작이 필수적이었고, 이를운영할 수있는천문대인 간의대를건설하는것이다. 경복궁 경회루 북쪽에 세워진 간의대는 조선의 많은 천문관측을수행하던 중추기관이라고할수 있다. 이때제작한 천문의기로는 간의대를 비롯하여, 간의, 혼천의, 혼상, 규표, 소간의, 일성정시의, 현주일구, 천평일구,

NO	구분	기기	제원 (가로×세로×높이)	제작년대	복원여부	소장기관 (복원년도)
1	천문대	간의대	14.4×9.8×9.5m	1433	-	-
2	천체위치 측정기	간의	2.4×3.7×2.4m	1433	○	세종대왕유적관리소(1998)*
3		소간의	0.66×0.42×1.6m	1437	○	세종대왕유적관리소(2000)*
4		혼천의	지평환 ф0.7m	1433	△	국보 230호(1669) 혼천의 유물복제
5	천구의	혼상	천구 ф0.7m	1434	○	한국국학진흥원(2000)*
6	물시계	자격루	6.4×2.6×5.2m	1434	○	서울역사박물관(2000)*60%크기
7		옥루		1438	○	북한에서 복원
8		행루		1437	-	-
9	해시계	규표	표 높이=8.28m	1433	○	세종대왕유적관리소(1995)*1/10축소형
10		앙부일구		1434	△	보물 845호(1) (17c 후반)유물 복제
11		현주일구	시반 ф7.1cm	1437	○	세종대왕유적관리소(2001)*7배 확대
12		천평일구		1437	○	세종대왕유적관리소(2003)*7배 확대
13		정남일구	밑받침 25.8cm 북쪽기둥 22.7cm	1437	○	한국표준과학연구원(1987)** 7배 확대
14		일성정시의	0.66×0.42×1.6cm	1437	○	(주)옛기술과문화(1996)*
15	기상관측 기기	수표	h=3m w=20cm	1441	△	보물 838호(1749)유물 복제
16		측우기	h=32m ф15cm	1441	△	보물 561호(1837)유물 복제
17	측정기기	주척		1432	△	국립고궁박물관(2000)유물 복제

1. 기호표시: 복원한유물(○), 후대에남겨진유물로복제(△) 2. 최초복원기관: *(주)옛기술과문화, **한국표준과학연구원

<표 1> 세종시대 과학기기와 복원현황

정남일구, 자격루, 옥루, 행루가 있었다. 또한 이러한 과학기기 제작 이전에 표준척도로 제작할 수 있도록 표준자인 주척을 제작하기도 하였다.

경회루에서 중국 사신들을 위한 연회를 베풀던 중에도 간의대의 존재를 숨기기 위한 노력도 있었다. 또한 중국의 눈을 피해 편찬한 역법을 <칠정산내편>이라고 명명하고 대외적인 역법으로는 반포하지 않았다. 당시에는 중국에서 계산한 역법을 사용해야하는 것이 관례화 되어 있었기 때문에 이런 독자적인 역법제정의 국가기밀이 알려지게 되면 외교적으로 상당히 심각한 마찰을 가져 올 수 있었다. 세종 자신은 이러한 상황을 누구보다더 잘알고있었기 때문에이 비밀스런 과학프로젝트를 충실히 지휘할 수 있었으며 막대한 지원을 아끼지 않았던 것이다.

장영실은세종대과학프로젝트에참여해이루어낸과학기술사적 위대한 업적을 이루었다.

이당시에만들어진천문과학기기와복원현황을나타내면 표1과 같다.

■ 간의(簡儀)

그림 1. 복원한 세종시대 간의 2호기(한국천문연구원, 2000). 간의는 1432년(세종 14년) 천체의 위치를 측정하기위해목재간의를시험제작하여한양(서울)의 북극고도(위도)를 측정한 후 청동으로 제작하여 간의대 위에 설치하였다.

간의는 1276년 중국 원나라의 천문학자 곽수경이 처음으로 만든 천문의기로써 오늘날의 천문관측기기와 같은 적도의식 기기이다.

이 간의는 행성과 별의 위치인 적경[입수도]과 적위[거극도]를 정밀하게 측정하였다. 그리고 고도와 방위 측정, 낮과 밤의 시간을 정밀하게 측정할 수 있었던 조선시대의 가장 대표적인 천문관측기기라고 할 수 있다.

■ 소간의(小簡儀)

그림 2. 복원한 세종시대 소간의(세종대왕유적관리

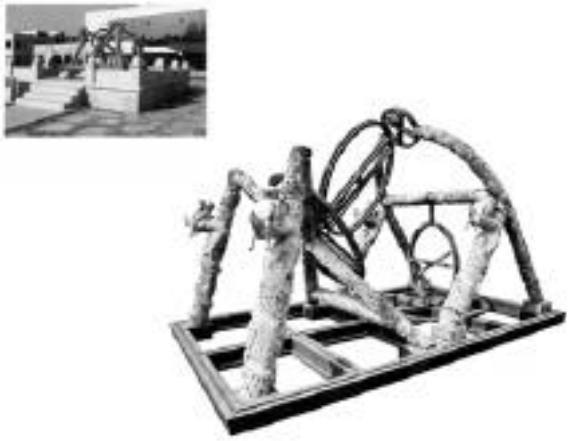

그림 1. 복원한 세종시대 간의 2호기 (한국천문연구원. 2000)

소, 2000) 소간의는 천체의 위치를 관측하고 시간을 측정할 수 있었던 천문 관측 기기이다. 소간의는 1434년(세종 16년)에 이천, 정초, 정인지가 제작하여 경복궁 천추전과 서운관에 설치하였다.

소간의는 간의보다 크기가 작고 복잡한 여러 기둥을 없애서 더욱 간편하게 만든 천체 관측 기기로 사유환, 적도환, 백각환, 규형, 기둥과 밑받침으로 구성되어 있으며, 세종시대에 독특하게 창제하였다.

소간의는 적도좌표계와 지평좌표계로 변형하여 사용할 수 있는 다목적인 관측기기로 적도좌표계로는 오늘날의 적경과 적위성분인 입수도와 거극도를 측정할 수 있었고 지평좌표계로 변환하여 고도와 방위를 측정할 수 있다.

그림 2. 복원한 세종시대 소간의 (세종대왕유적관리소. 2000)

■ 규표(圭表)

그림 3. 복원한 세종시대 1/10 축소형 규표(세종대왕유적관리소, 1995) 규표는 계절의 변화와 24절기를 정밀하게 측정하기 위하여태양이 남중하는시각에 수직으로 세운 막대의 그림자 길이를 재는 장치가 규표이다. 규표는 규와 표의 간단한 구조로 이루어져 있다.

규에는 그림자의 길이를 알 수 있게 눈금을 새겨 놓았으며 표는 그림자가 잘 맺히도록 되어있는 기둥이다. 세종시대 규표는 40척 높이의 표를 만들어 그림자의 길이를 정확히 측정해야 하는데 그림자 끝 부분이 흐려져 눈금을 정확히 읽을 수 없는 문제점이 생긴다. 이러한 결함을 카메라 원리를 이용한 영부라는 장치를 만들어 해결하였다.

규표는 가장 옛날부터 있어온 기본적인 천문기구라 할 수 있다. 즉 평지에 일정한 길이의 막대기를반듯이 세우고 그 그림자를 재기만 하면 동서남북의 방향을 잡을 수 있고, 하루의시간을재는해시계로도쓸수있을뿐만아니라 그림자가 남중하는 때의 길이를 측정하여 계절의 변화와 1년의 길이도 측정할 수가 있다.

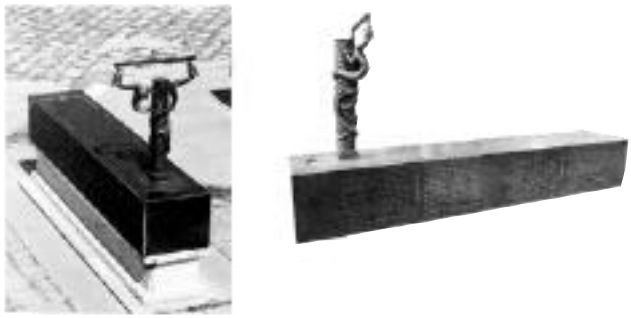

그림 3. 복원한 세종시대 1/10 축소형 규표(세종대왕유적관리소, 1995)

에피소드

교과서에 실린(소설 같은) 장영실의 어린시절

장영실이 동래현의 관노였다면 어떻게 서울로 올라와 조정에서 과학기술자로서 활동할 수 있었을까?

이에 대해서는 태종대 도천법(道薦法)이 심심치 않게 거론되었다. 즉 각 지방의 능력 있는 인재들을 감사들이 천거해 서울의 조정에올리는 정책이 도천법으로태종대에 행해졌는데, 그 정책의 수혜를 입어 동래에서 서울로 천거되어 올라왔다는 것이다.

수 표

장영실이 동래현에 소속된 관노로 어린 시절을 경상도에서 보냈다는 이야기는 현재 거의‘ 사실 ’이되어버려, 수많은 어린이용‘ 장영실 전기 ’들이 이러한 내용을 담고 있다. 예를 들어 초등학교 6학년 1학기 사회과 탐구책 30~33쪽에는 어린 시절 동래에서 탁월한 기술적 능력을 발휘하던 모습이 그려져있다. 그것에 의하면 장영실이 나이 16세 때 영남지방에 심하게 가뭄이 들었는데 수차(水車)를 만들어 가뭄을 효과적으로 극복했다고 한다. 그 결과 장영실의 재주가 널리 알려져 세종대왕에게 발탁되었다는 줄거리이다. 그야말로 객관적 사실에 근거한 것이 아니라 소설과 다름없는 이야기라고 할 수 있다. 우리나라에서는 수차를 사용해 성공한 사례가 없다. 또한 장영실이 발탁된 것은 세종대가 아니라 이미 태종대였던 것이다. 장영실이 어린시절 동래현에서 살았다는 증거도 미약한데 그곳에서 살던 때의 일화가 객관적 역사적 여건과는 거리가 멀게만들어지고, 그것이교과서에까지실렸으니 너무 큰 비약이라고 할 수 있다.

[이 글은 문중양(2004)의 이달의 과학 기술 세미나①(2004년 3월)와 중앙대학교 과학학과,“ 함께 숨 쉬는 과학문화재 ”,『문화재의 과학』(2006)을 중심으로 발췌하여 정리함.]

[참고문헌]
· 문중양,“ 조선시대 최고의 기계기술자 장영실, 다시보기 ”,『한국과학사학회』이달의 과학기술인물 세미나①(2004년), p. 1-37.
· 중앙대학교 과학학과,『문화재의 과학』(2006), p. 115-122.

자 격 루

우장춘 기념관

세계적인 육종학자 우장춘 박사의 탄생 1백주년을 맞아 부산광역시 동래구 온천2동 850-48번지에 건립한 기념관으로 1999년 10월 21일 개관하였다. 대지 약 1000㎡, 연건평 241㎡, 지상2층규모로1 · 2층전시장과 야외마당 등의 시설을 갖추고 있다. 설계는 야외에 있는 자유천(慈乳泉)에 시선이 집중되도록 전시공간을 선형으로 유도하고 원 형태의 곡선미를 가미하였으며, 외부마감에는 콘크리트를 노출시키는 최신 건축공법을 도입하였다.

1층에는 우박사의 약력과 일본 체류시절, 한국과학연구소 시절, 동래농업시험장 근무시절의 활동상, 자유천에 얽힌 사연, 씨 없는 수박이야기, 타계 전 후 모습 등이 담긴 14점의 패널이 부착되어 있으며, 우박사가 사용하던 현미경과 친필논문 원고 · 연구노트 · 도장 등 38종 50여 점의 유품이 전시되어 있다. 2층 전시실은 우박사가 귀국하기 전 우리나라 원예산업과 우박사의 주요업적, 원예산업에 미친 영향, 우리나라 원예 육종산업발달사, 채소종자의변천과정등15점의패널과씨 없는 수박, 무와 배추를 합성한 무추, 토마토와 감자를 합성한 토감 등 22품목 43종 171점의 원예 모형이 전시되어 있다. 또한 채소양액 개발 제품 모형과 원예산물 가공품 67점이 전시되어 있다.

야외마당에 있는‘ 자유천우물 ’은 자애로운 어머니의 젖과같은샘이라는뜻을지니고있다. 우박사의어머니가 일본에서 임종하였을 당시 일본정부의 통제로 장례식에 참석하지 못하자, 각지에서 들어온 부의금으로 우물을 파서 연구소는 물론 물이 부족한 주위 사람들에게 물을 나눠주었다고 한다. 또 우박사는 매일 아침 우물 주위를 청소하며 하루 일을 시작했다고 전해진다.