

## 중국명저 60부 중 과학 기술 관련서적 15종 소개(11); 몽계필담(夢溪筆談)

강석호 역주

저자 심괄(沈括: Shen Kuo: 1031~1095)은 지금의 항주 전당(杭州錢塘)에서 태어났다. 자는 存中,北宋(960~1126) 때에 진사에 급제하여 천문, 입법을 담당하는 사천감(司天監), 군기 제조를 책임지는 판군기감(判軍器監), 전국 정권을 책임지는 권삼사사(權三司使) 등의 직책을 맡았고, 王安石(1021~1086)의 변법운동(變法運動: 부국강병책 등을 주장한 정치 활동)에 동참하였으며, 요(遼)나라에 사신으로 파견되어 걸안(契丹)의 영토 요구를 반박하면서 국경문제를 해결하였다. 또한 수 차례에 걸쳐서 지방 정무를 순차하여 농전수리(農田水利)를 관찰하고 헤아렸다. “봉원력(奉元曆)”의 수정 작업을 주관하였으며, 천문 관측용 혼의, 부루, 영표(渾儀, 浮漏, 影表) 등을 다시 제작하였다. 송 神宗 때(1080)부연로경략안무사(鄜延路經略安撫使)로 임명되어, 군비를 정돈하고 서하(西夏)의 침입을 막았다. 일생 동안 근면하고 학문을 좋아했으며 천문, 지리, 方志(지방의 기록), 율력(律曆), 음악, 의약, 복산(卜算) 등 정통하지 않은 분야가 없었다. 후에 변방의 일(邊事?)로 남의 노여움을 사서 험뜰음을 당하였다. 그는 박학다식한 당시의 대학자였다.

그의 저술은 35종에 달하는데, 대부분 산실되었으나, 지금까지 전해지고 있는 “몽계필담(mengxi bitan)”은 그의 일생 동안의 연구와 견문을 모은 정화(精華)로서, 천문 수학, 역법, 지리, 지질, 수리, 생물, 의약, 군사, 문학, 역사학, 고고학, 음악 분야를 모두 섭렵하고 있다.

宋 太祖가 北宋을 건립한 후, 동생 태종을 거치는

동안에 계속하여 南唐과 기타 할거 정권을 소멸하고 5대 10국 이래의 군웅할거를 결속하는 동시에 송태조는 재상 조보(趙普)의 건의를 받아들여서 일련의 조치를 취하여 중앙집권을 강화하였으므로 북송의 경제, 문화, 과학기술의 발전은 양호한 환경을 창조하여 북송의 경제발전은 상당히 높은 수준에 도달하였다. 심괄이 활동하던 당시의 북송은 비교적 번영한 시기였으므로 그는 “몽계필담”을 통하여 당시 각 방면의 사회발전 상황을 기술하였다.

책 제목과 관련된 에피소드가 전해지고 있다. 심괄은 30세 전후부터 항상 어떤 지방에 대한 꿈을 꾸었다고 한다. 꿈의 내용은 “먼저 작은 산에 오르니 윗 쪽에는 비단을 깔아 놓은 듯 꽃이 만발하고 산 아래에는



沈括像

그림 1 “夢溪筆談”의 저자 심괄 초상(문헌 1)

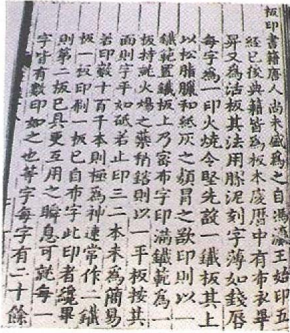


그림 2 심괄의 “夢溪筆談”중, 필승(毕昇, ~1051, 宋)이 발명한 활자 인쇄술에 관한 내용이 적혀 있는 부분(문헌 4)

이주 맑은 개울물이 흐르고 있었으며 양쪽 계곡에는 교목이 울창하였다. 10년 후에 어떤 도사가 그에게 말하기를 어떤 사람이 땅을 팔려고 내 놓았으니, 심괄은 땅을 보지도 못 했지만 땅을 사려고 산을 내려가게 될 것이라고 말하였다. 또 수년이 지나서 심괄이 퇴관한 후에 길을 가다가 우연히 땅을 보게 되었는데, 그는 그 땅을 보자마자 깜짝 놀랐다. 그 땅은 꿈속에서 오래 동안 보았던 그 땅 모양이었으므로 그곳에 자리를 잡고 살기 시작하였고, 그곳에서 일생 동안 연구하고 글을 썼다고 한다. 이 신기한 고사가 중국과학역사상 유명한 “몽계필담”이라는 책 이름의 기원이 되었다고 한다.

“몽계필담”은 필기 문학 체제를 사용하여 저술된 책인데, 본권 26권과 추가로 집필된 “보필담” 3권과 “속필담” 1권 등 모두 30권으로 구성되어 있다. 30권 속에는 609 조항이 단락으로 나누어져 있는데, 천문, 수학, 물리, 화학, 지학, 생물학, 야금, 기계, 건축 토목, 제지 기술 등 각 방면에 두루 미치고 있다. 그 중에서 1/3에 해당하는 약 200조항은 자연과학 분야이며, 기타는 모두 사회과학 분야이다.全书는 17종류로 분류될 수 있는데, 古事, 神奇, 異事, 언학(諺語), 雜誌, 人事, 辯證, 樂律, 象數, 官政, 權智, 藝文, 書畫, 技藝, 器用, 藥議, 典章制度, 財政, 軍事, 外交, 歷史, 考古, 文學, 藝術, 및 科學技術 등 삼라만상을 포괄하여 없는 것이 없다고 감히 말할 수 있다.

“몽계필담”은 과학기술적 가치 때문에 특히 유명하다. 책 전체는 과학기술적 내용을 매우 넓게 논급하고 있다. 영국인 과학자 겸 사학자인 Joseph Needham (1900~1995)은 그의 저서 “Science and Civilization in China(중국 과학 기술사: 총 7권, 32책)”에서 심괄을 중국 과학사상 가장 탁월한 인물이라고 칭찬하고 “몽계필담”을 중국 과학사의 이정표라고 찬양하였다. 그의 통계에 의하면, 책 중에는 과학기술에 관한 조항이 207개 포함되어 있어서, 전체의 1/3을 차지하고, 포함된 과학기술 조항은 천문, 역법, 수학, 지질, 지리, 지도, 기상, 물리, 화학, 생물, 농학, 의약학, 인쇄, 기계, 수리, 건축, 광물야금 등을 포함하고 있다. 책 속에 언급된 물리학 방면의 내용 중에는 음성학, 광학 및 磁學 등 각 방면을 포함하고 있다.

특히 자학(磁學: 電磁氣學) 방면의 연구 성과는 탁월하다. 자학에서는 지남침(자석)의 편향문제를 언급하고 있는데, 이것은 지자기(地磁氣)의 편각현상(偏角現象)에 관한 세계 최초의 기록이다. 저자 심괄은 指南針을 인공 磁化로 만들 수 있으며, 지남침을 응용하는 4종 장치를 토론하였다. 심괄은 “몽계필담”에서 역사상 세계 최초로 지남침에 관한 기록을 남겼다. 그는 제24권 “雜誌-”중에서 다음과 같이 기록해두었다. “전문가가 자석으로 바늘을 만들어서 남쪽을 가르치게 할 수 있다. 그러나 항상 동쪽으로 치우쳐서 정남쪽을 가르치지 않는다.” 이 문장은 地球 磁氣의 偏角에 관한 세계 최초의 기록이다.

광학 방면에서, 그는 “몽계필담” 중에 기록한 지식도 매우 풍부하다. 빛의 직선 전파에 관하여 그는 선인들의 지식을 기초로 삼아서 한층 더 깊게 이해하였다. 빛이 직선을 따라서 전파한다는 한가지 성질을 설명하기 위하여, 그는 종이 창문에 작은 구멍을 한 개 뚫어서, 창밖에 날아다니는 새나 건물과 탑의 모습이 실내의 종이 병풍(스크린) 상에 영상으로 맺히는 실험을 진행하였다. 이 실험의 결과에 근거하여 그는 물

체, 구멍, 영상의 3자 간에 직선의 관계가 있음을 생동적으로 지적하였다. 이 외에도 심괄은 광의 직선전과 원리를 운용하여 달의 모양이 변화하는 규칙과 일식과 월식의 생성원리를 형상적으로 설명하였다. 또한, 오목 렌즈에서의 영상 맺힘과 오철거울의 확대 및 축소작용을 통속적인 생동감으로 논술하였다. 광학 실험에서는, 작은 구멍(小孔)을 통한 상 맺음 현상, 거울의 상 맺음 현상, 거울을 통한 축소 확대 배율 원리를 구체적으로 관찰하고 설명하였다. 그는 西漢 시대의 투광경(透光鏡)의 원리에 대하여 일련의 연구를 행하였다.

소리에 관한 연구에서는 소리의 공명 현상의 실험을 정성되어 설계하였다. 심괄은 종이로 인형을 올려서 한 줄의 활줄에 고정시키고, 탄동과 그 현의 주파수가 간단한 정수 비율을 이루게 하면, 진동이 종이 인형을 도약하게 한다. 다른 현을 켤 때는 종이 인형이 움직이지 않는다. 심괄은 이런 현상을 “응성(應聲; sonic response; 소리 응답; 메아리와는 다름)라고 불렀다. 이런 방법을 사용하여 共振을 관찰할 수 있게 한 실험은 심괄의 독창적 성과이다.

천문분야에서는, 저자가 혼의(渾儀), 부루(郿漏), 규표하(圭表河) 등을 다시 진보시켰다는 사실을 기록하여, 宋元 시대의 天文儀器를 개량한 선구자적 역할을 하였다. 역법 方面에서는 저자가 “奉元曆”의 편찬 수정을 주도한 내력을 기술하였고, 민간 천문학자인 위박(衛朴)의 성취 업적과 역법 개정작업에서 그가 공헌한 바를 기록으로 남겼다. 또한 역대로 사용되어 온 역법의 모자람과 충분함, 아울러 역법을 추산하는 방법을 논급하였다.

수학방면에서 저자는 극적술(隙積術)과 회원술(會圓術)을 최초로 창시하였음을 기술하고 있다. 극적술은 일종의 적분법(흙더미 쌓는 문제를 해결하는 방법)이고, 회원술은 이미 알고 있는 활 모양의 원지름과 화살 높이로부터 원호의 길이를 구하는 방법이다.

지질, 지리, 지도 方面에서는 절강성 안탕산이 “협

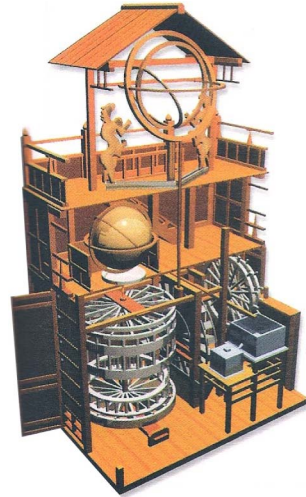


그림 3 심괄이 개량한 수운의상대(水運儀象臺; 물로 운전되는 천문관찰 장치) 복원 모형(문헌 4)

하고 높고, 괴이하고, 산 꼭대기가 1천 척이고, 깊은 낭떠러지에 큰 골자기가 있음”을 기록하였고, 중국 서부 황토 지방에는 “흙이 100자 높이로 우뚝 솟아있다(立土動及百尺, 迥然耸立)” 등의 표현으로 땅 모양의 특징을 기술하였으며, 이런 현상이야말로, 흐르는 물의 침식작용으로 조성된 것임을 지적하였다.

화학 및 광물 야금 方面에서, 그는 섬서성 부연(陝西省 郿延) 지방의 석유 유전(鑛藏)과 석유의 용도에 대하여 연구하여, 석유자원이 풍부함에 주목하였고, “石油”라는 용어를 처음으로 사용하였다. 그는 구리와 쇠의 전자 치환반응을 이용하여 습식 동 제련법인 “담동법(胆銅法)”을 발명하였음을 기록하였다. 아울러 고대 최선진적인 철강 제련법인 “관강법(灌鋼法)”을 기술하였고, 강족(羌族)의 냉단철갑법(冷鍛鐵甲法)을 기록하였으며, 우물에서 나는 소금(일반적으로 요드 성분이 포함되어있지 않으므로 이 소금을 오래 먹으면, 요드 결핍증인 갑상선염이 발병한다.), 호수에서 나는 소금에 대하여도 구별하여 기술하였다.

농학 생물학 方面에서, 적지 않은 작물과 동식물의 지리적 분포, 생태 특징, 분류, 몇 가지 고대 생물에 대



그림 4. 몽계원(夢溪園; 심괄이 만년에 거주하면서 “夢溪筆談”을 완성한 곳) (문헌 4)

한 고증을 기록해두었다. 수리 방면에서는 변하(汧河)에서 단을 나누어 물 뚝(堰)을 축조했음과 단을 따라 측량을 진행한 과정을 기록하였다. 인쇄기술 방면에서는 경력(慶曆)년 간에 포의족(布衣族)의 필승(畢昇; 중국 송; ~1051)이 발명한 진흙 활자 인쇄술에 대하여 기록하였고, 활자인쇄의 작업 과정도 기록하였다. 건축 방면에서는, 저명한 기술자 유효(喻皓)가 항주 범천사 목탑을 일층 튼튼하게 고친 사적을 기록하였고, 유효가 저술한 건축 전문서적 “목경(木經)”의 일부분을 기록하였다.

의학 방면에서는, 인체해부 생리학, 음식물, 약물, 공기가 인체에 들어간 후에 움직이고 전달되는 과정을 포함해서 인체의 신진대사 원리를 간단히 기술하였다.

“몽계필담”에는 과학기술을 기록하는 이외에 매우 풍부한 기타 내용들이 기술되어 있다. 문물 범령제도, 관제, 예절 제도, 병제, 수례의 장식, 행열의 경비, 공용문서, 역사상 인물이나 사적, 또는 제도의 연혁, 관

습 등을 기록하고, 외교에 대하여도 기술하였다. 심괄이 희녕 8년에 왕명으로遼나라에 사신으로 파견되어 요국 관리들과, 국경문제를 담판한 외교활동의 내용이 기록되어있다. 국가 재정 문제로서, 차법, 소금 법, 균수법 및 북송 역대 조정의 동전 주조 정황도 기록해두었다. 군사 문제로는, 진치는 법, 병기, 축성, 변방 주둔 법, 전투 수칙, 양식운반, 모략(정보)을 서술하였다. 역사학에 관해서는, 전체 책에서 믿을 만한 역사적 사실을 기록한 이외에도 역사책에 기록되어 있지 아니한 많은 역사적 사실을 비교적 자세하고 정확하게 기록으로 남겼다. 고고학에서는 각종 출토 문물을 시대별로, 형상 별로, 무늬(화문: 花紋) 별로, 문자 별로 고루고루 자세하고 치밀하게 고증하였다. 문학에 관해서는 자기 스스로의 문자가 유창하고 세련될 뿐만 아니라 묘사 설명에 조리가 있고, 단계가 분명하며, 책 자체가 필기체 문학의 걸작이라고 할만하다. 또한 자기의 문에 사상을 표현하는, 詩, 詞에서도 형식과 논리, 정감, 기교를 일체로 융합하기를 스스로 강조하면서 저술하였다.

1. 姚丽萍, 顏朝輝 편 “影响中学生一生的 60部中国名著”, 북경, 中国戏剧出版社/2005, p. 190
2. 심괄, “夢溪筆談”, 대북, 臺灣商務印書館, 1968
3. 심괄 저, 최병규 역, “몽계필담(夢溪筆談); 상, 하”, 서울, 범우사, 2002
4. 邪濤, 紀江紅 편, “影响世界的100位名人成才故事(中国卷)”, 北京出版社, 2007, p. 144