

역사적으로 본 군사강국들의 국방과학기술 정책



金 忠 英

국방대학교 교수
공학 박사

고위직에 있는 자들이 코앞의 기득권만 유지하려고 애쓰다가 자신도 망치고, 가정을 몰락케 하고, 이웃을 흠어지게 하고, 나아가 나라가 망해 백성들은 일본인에게 착취당하여 고통 당하였으니 얼마나 어리석은 짓을 했는지 다시 한번 돌이켜 볼 필요가 있다.

이 글에서는 선진국 및 군사 강국들이 어떠한 역사적 환경에서 군사 과학 기술을 발전시켜 국가가 성장하였고 강한 군사력을 확보할 수 있었는가를 밝히고자 한다

일 짝이 세종 대왕은 기술의 중요성을 인식하고 정초, 장영실 등을 등용하여 기술을 장려했다. 그러나 그후 유교 규범에 얽매어 기술을 천시하면서 조선은 쇠락의 길을 걸었다.

특히 조선조 영조와 정조는 중흥을 꾀하였으나, 유교 규범에 얽매어 서양 문물을 받아들이는데는 인색했다. 당시 실학파들은 과감히 서양 과학 기술을 받아들여야 했으나 그들은 국가 정책 결정에 아무런 영향을 미칠 수 없었다.

특히 정약용은 기예론(技藝論)에서, 기술은 성인 한 사람의 예지로는 발전에 한계가 있으므로 천만

사람의 지혜를 모아야 발전할 수 있으며 또 연구는 차례가 있고 순서가 있으므로 사람의 모임이 크면 클수록, 세대가 내려오면 내려올수록 기술은 정교해지고 더욱 발전한다고 하여 여러 사람들의 지혜를 결집하는 제도를 마련하고 유교 규범에서 탈피해야 기술을 발전시킬 수 있음을 은근히 주장했다.

또한 동서양 지식을 망라하여 기술을 배워야 한다며 유교적 폐쇄사회에서 개방사회로 전환할 것을 제의하였다. 그는 군사기술이 정밀하면 병사들의 전투를 도와 더욱 용감하게 싸우게 하므로 국가안보를 더욱 확고히 한다고 말하여 군사기술이 국가 안보에 중요한 역할을 한다고 주장했다.

그는 결국 국가 경쟁력에서 승리하려면 인재를 널리 찾아 우수한 사람을 발탁하여 활용해야 한다고 주장했다. 그래서 「우수한 기술을 장려하여 기술이 발달하면 나라는 부유하게 되고 군대는 강대해지며 백성들의 생활은 향상되고 천수를 누릴 수 있다(苟盡得其法(技術), 而力行之, 則國可富也, 兵可強也, 民可裕而壽也)」고 하여 과학 기술이 경제와 국가 안보를 튼튼하게 하는 방안임을 주장했다.

그러나 조선 조정 대신들은 기술을 천시하고 유교 생활 규범만을 고수하면서 고위직에 있는 양반들이 자기들의 기득권만 유지하려고 힘쓰다가 국가는 후진국으로 떨어지고 급기야 서양 문물을 조기에 받아들인 일본 식민지로 전락하고 말았다.

고위직에 있는 자들이 코양(科養)의 기득권만 유지하려고 애쓰다가 자신도 망치고 가정을 몰락케하고, 이웃을 흠어지게 하고 나아가 나라가 망해 백성들은



1592년 일본 침략을 이순신 장군이 거북선으로 격파하는 모습

일본인에게 착취당하여 고통 당하였으니 얼마나 어리석은 짓을 했는지 다시 한번 돌이켜 볼 필요가 있다.

이 글에서는 선진국 및 군사 강국들이 어떠한 역사적 환경에서 군사 과학 기술을 발전시켜 국가가 성장하였고 강한 군사력을 확보할 수 있었는가를 밝히고자 한다.

스 페 인

1500년 이전에 이슬람 문명은 유럽보다 천문, 지리, 물리, 수학, 의학 등 과학분야에 앞서 있었다. 그리고 제지, 제문, 총포 주조, 말 사육 등에 관한 기술이 앞서 있었다.

12세기와 13세기 이슬람 제국이 발달시킨 과학은 카스틸라 왕국의 지배하에 있던 톨레도(Toledo)시에 있는 유대인들에 의해 번역되어 이탈리아, 프랑스, 독일, 영국 등에 있는 학자들에게 소개되었다.



스페인 CASA의 CN-235M 중형 수송기. 우리 공군에서도 구입해 운용 중이다

이때를 전후하여 화약, 나침반, 제지법이 유럽에 전파되었다.

서기 1479년 스페인에서 카스티라의 여왕 이사벨라 1세(Isabella I)와 아라곤의 왕 페르디난드(Ferdinand II)는 결혼하여 스페인 통일의 기틀을 마련했다. 또한 콜롬부스를 도와 신대륙을 발견하여 세계적인 국가로 발돋움하는 기틀을 마련했다.

스페인은 이슬람의 기술을 이어 받아 유럽에서 가장 우수한 화승총을 개발하였다. 화승총 개발은 스페인이 우수한 기술자를 확보하고 있었기 때문에 가능했고 화승총은 휴대가 간편하여 이를 휴대한 군인들은 세계 곳곳에서 무자비하게 이방인 왕국을 무찌르고 식민지를 개척했다.

다른 한편 여왕은 철저한 카톨릭 신자였고 다른 종교에 대해 지나치게 엄격하였다. 그래서 종교와 사회를 통합하기 위해 1476년에 종교 경찰(Santa Hermandad)을 두고 1480년에 세비야에서 최초로

종교재판소가 설치되어 종교재판이 단행되었다.

최초 대심문관(大審問官 : inquisitor)은 유명한 토르케마다(Tomas de Torquemada : 1420~1498)였다. 그는 18년간 11만 여명을 고발하여 그중 1만 여명을 화형에 처했다.

스페인의 대심문관 토르케마다는 1490년에 이미 6천권의 금서를 불태워 버렸다. 1492년 3월 31일에 스페인 왕은 국민들에게 개종 아니면 추방명령을 내려 3만 5천 세대에 달하는 20~30만 명이 프랑스, 영국 및 북부아프리카, 터키로 이주하였고 상당수가 학살당하거나 노예가 되었다. 이 중 수천 명의 유대인들이 스페인을 떠났는데 그들은 모두 기술자들이었다.

스페인은 비카톨릭인을 무차별 처단함으로써 많은 비카톨릭 인제가 다른 나라로 탈출하여 인재난에 직면하였다. 스페인의 무적함대가 영국에 패한 그 근처에는 영국의 화포가 스페인의 화포보다 우

수했기 때문이었다.

그 인재난에 접한 스페인은 영국에 앞서 전 세계에 식민지를 건설하여 해 지지 않는 나라를 건설했지만 쇠퇴하고 말았다. 너무 카톨릭 교리에 얽매어 이교도들을 처단하거나 추방함으로 해서 많은 우수한 기술자들을 잃고 밖으로 카톨릭을 수호하기 위한 종교전쟁으로 국가 재정이 피폐하여 몰락하고 말았다.

네덜란드

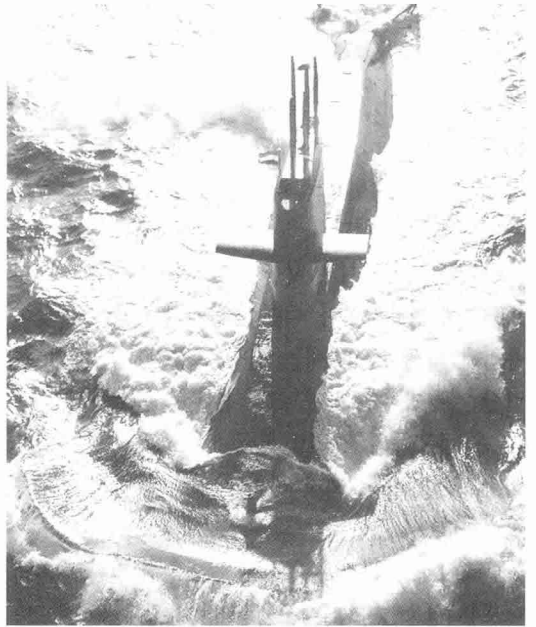
네덜란드인은 일찍이 정치적 자치와 신앙의 자유를 허용받아 무역이 번창하여 도시 국가가 발달하였다. 신대륙의 은과 동방의 물자가 집결되었다가 유럽 각지로 흩어져 무역의 중심이 되었고 모직물 공업이 번창하여 발전시대에 유럽 경제의 중심이었다. 더구나 항해술과 관계가 있는 렌즈공업이 발달했다.

1556년 카를로스 1세(신성로마제국 카알 5세)뒤를 이은 필립 2세(펠리페 2세, Felipe II, 1527~1598)는 통치 중심을 스페인으로 옮기고 모직물 공업과 무역에 의해 번영한 네덜란드를 철저히 정치적 종교적으로 탄압하고 오직 스페인의 이익만을 생각하자, 네덜란드 신교도들은 폭동을 일으켜 이 폭동이 전국에 확산되었다.

네덜란드 신교도들은 고이센(거지)이라 불리게 되었다. 필립 2세는 독립운동을 더욱 탄압하고 공포정치를 하여 희생자는 6천내지 8천여 명이고 국외망명자는 10만 여명이나 되었다.

1648년 웨스트팔리아 조약(peace of Westphalia)에서 국제적으로 독립을 얻었으나 독립전쟁 기간 많은 인재를 잃었고 유럽의 경제적 중심지는 영국으로 옮겨지고 말았다.

1500년대에 네덜란드는 기술면에서 영국보다 우위에 있었다. 청동제 총기류의 제조기술은 최고 수



네덜란드 RDM사의 walrus급 잠수함

준이었다. 네덜란드 정부는 철포 기술 개발 촉진책으로 특허장 발행 제도를 고안해냈는데, 이것이 세계 최초의 특허법이다.

그래서 철포 기술 개발에 성공하고 철광석 연료를 스웨덴에서 구입했다. 1600년대에는 네덜란드 대포가 매우 우수한 포로 인정받게 되었다.

또한 1500년대 네덜란드는 스페인 다음으로 상권의 중심지였으나 스페인 정부의 신교도(고이센) 탄압으로 많은 기술자들을 잃어 많은 상권을 영국에게 빼앗기게 되었다. 국가안보가 불안 상태에 있는 국가는 발전하기 어렵다는 것을 네덜란드 역사에서 읽을 수 있다.

영국

헨리 8세(1491~1547)는 왕립 제철소를 설립하고 윌리엄 레비트를 소장으로 임명하여 청동제 대포를 개발하기 시작했다. 이때 셰필드(Sheffield)는 철기제조의 중심지가 되었다.

영국에서 엘리자베스 1세(Elizabeth I, 1533 ~ 1603)는 헨리 8세의 뒤를 이어 1558년 11월 17일에 여왕이 되었다. 그는 실리정책을 수행하여 즉위할 때 화합(concord)이라는 표어를 내걸고 영국 교회를 중용의 통치법으로 해결하여 영국에 종교 분쟁의 소지를 제거했다.

뒤이어 개신교식 예배를 부활하여 종교적 문제를 1563년에 완료하였다. 이때 유럽에서 많은 유민들이 유입해 와서 1590년에는 인구의 증가로 경제가 곤란한 지경에 이르렀다. 그러나 유럽 본토에서 유입해 온 유민들의 기술로 영국내 모직물 공업, 제철, 석탄, 화약, 비누, 제지 등의 산업이 놀라운 속도로 발전하였다.

엘리자베스 여왕은 청동제 대포를 발전시켜 철제 대포를 만들었다. 그래서 1570년 용광로가 9개소나 되었고 포신은 소형이지만 찢겨지지 않고 위력이 컸었다. 1574년에 엘리자베스 여왕은 무차별 대포금 수령을 내렸다.

청교도혁명후 영국 왕에 즉위한 찰스 2세(Charles II, 1630~1685, 재위 1660~1685)는 과학을 좋아했다. 그는 1662년에 국왕에서 시민까지 과학연구에 흥미를 가진 모든 사람이 참여할 수 있는 「자연에 관한 지식을 개선하기 위한 왕립학회(王立學會)」(The Royal Society for the Improvement of National Knowledge)를 창설하도록 칙령을 내렸다.

이 학회를 생략하여 왕립학회(王立學會)라 불렀고, 왕립학회에서 핼리(Edmund Halley), 뉴턴(Isaac Newton : 1643~1727), 보일(Robert Boyle : 1627~1691), 후크(Robert Hooke : 1635~1703) 등이 활동했다.

바바리아공(Duke of Bavaria) 루퍼트王子(Prince Rupert : 1619~1682)는 성능이 종전보다 10배나 강력한 화약을 제조했고 총포(銃砲)의 화실(火室) 개량, 합금(合金) 제조법, 흑연(黑鉛) 녹이는 법 등을 개발하여 군사과학기술이 비약적으로 발전

했다.

17세기 말과 18세기 초에 영국에서는 남성들이 모여 정보를 교환하거나 담판하는 장소로 다방(Coffee house)이 번창하였다.

시인 드라이든(John Dryden, 1631~1700)을 비롯한 문인들이 모였고 뒤이어 정치가, 군인, 승려, 학자, 기술자, 사업가들이 즐겨 출입하여 지식을 교환하여 왕권 강압과 교회 통제를 벗어나 언론의 자유와 사상의 자유를 즐겨 산업이 발달할 수 있는 개방사회의 토대를 구축했다.

종교 분쟁이 없는 영국 정부는 외국으로부터 신교도 기술자의 유입을 적극 장려하였다. 특히 찰스 2세는 위그노 이민을 받아들이기 위해 이민법을 제정하고 이민의 자녀를 무차별로 영국의 학교에 편입하고 이사물품에 대해 면세혜택을 주며 무료로 출입국 서비스를 제공했다.

당시 영국은 1600년대 말까지 비단을 생산할 기술이 없어서 프랑스로부터 비단을 수입하고 있었다. 프랑스에서 위그노에 대한 탄압을 가하자 위그노들이 이민을 장려하는 영국으로 가서 1695년에 왕립 러스팅 제조회사를 설립하여 좋은 면직물을 생산했다. 이렇게 유럽의 우수한 기술자가 영국으로 모여 들어 영국은 기계 기술이 발달하게 되었다.

1831년 9월에 영국 과학진흥협회를 창립하여 전국 과학자들의 모임을 결성하였다. 과학진흥협회는 고등교육 개혁운동에 적극적이어서 효과를 나타냈으나 정부의 재정지원 없이 민간기업의 번창에 힘을 입어 과학자 모임이 활성화되었다.

왕립학회는 19세기 초에 과학자와 비과학자의 비율이 반반이었다. 왕립학회는 1830년 험프리 데이비가 회장이 되자 학회의 평의회에서 과학자가 다수를 차지하게 되었고 1847년에 회원을 과학자로 제한하였고 1874년 귀족이면 왕립학회에 입회할 수 있는 특권이 없어졌고 1902년에 추밀원 위원에게도 입회 특권을 주지 않게 되었고 1945년에는 여성도

왕립학회 회원이 될 수 있게 되었다.

1894년 이탈리아의 마르코니(Giulio Marconi, 1874~1937)는 안테나를 발명하여 무선통신이 가능하게 했다. 영국의 체신성은 마르코니의 발명이 획기적임을 알고 채택하기로 결정했다.

그래서 마르코니는 런던에 마르코니사를 차렸다. 무선통신기술은 제1차 세계대전 중에 급속도로 발전했다. 1920년대에 라디오가 출연했고 제2차 세계대전중에는 레이더 기술로 발전했다. 뒤이어 텔레비전이 출현하게 되었다.

1889년 네덜란드령 東印度(현재의 인도네시아)의 주둔지에 근무하던 네덜란드 군의관 크리스찬 에이크만(Christian Eijkman, 1858~1930)은 당시 네덜란드 식민지에서 맹위를 떨치고 있는 각기병을 연구하기 위해 설립된 과학위원회의 일원으로 바타비아(Batavia) 육군병원에 신설된 연구소에서 일하게 되었다.

그는 우연히 병원 양계장에서 닭이 갑자기 마비되어 움직이지 못하는 것을 보고 사람의 각기병과 유사한데 놀랐다. 그래서 계속 관찰했는데 어느새 그 병이 없어져 닭은 회복하기 시작했다.

에이크만은 음식에서 연유했다고 보고 암탉을 두 집단으로 나누어 한 집단은 현미만 먹고 다른 한 집단은 흰쌀만 먹였다. 그 결과 흰쌀만 먹은 닭은 병에 걸렸으나, 현미를 먹은 닭은 아무렇지도 않았다.

1909년 영국에서 홉킨스(Sir Frederick Gowland Hopkins, 1861~1947)는 단백질을 식초산으로 처리하는 과정에서 불순물을 발견하고 이 물질을 쥐에 실험하여 성장에 영향을 주는 물질인 비타민



영국의 대표적 방산업체 BAe사의 생산품들

(Vitamin)을 발명했다. 그래서 1929년 에이크만과 홉킨스는 노벨상을 수상했다.

1928년 런던대학교 의과대학 성메어리병원에서 알렉산더 플레밍(Sir Alexander Fleming, 1881~1955) 교수는 어떤 병의 병원균을 실험하기 위해 배양하고 있었다. 그런데 배양기의 뚜껑이 열려 곰팡이 포자가 배양기에 떨어져 곰팡이 주위에 세균이 없어진 것을 발견했다.

1939년 세계대전이 발발하여 전장에서 상처받은 환자들이 세균에 감염되어 사망률이 높았다. 그래서 영국 정부는 이 연구를 독려했다. 옥스포드대학교 하워드 폴로리(Sir Howard Walter, 1891~1968) 교수와 조수 체인(E. B Chain)은 고기스프에서 페니실린을 분리하는데 성공했다. 1941년 입원중인 환자에게 투여했는데 성공적이었고 페니실린 효과는 많은 전상자를 구하였다.

제1차 세계대전이 발발하자 영국 정부는 민간 기술을 군사기술로 전환하는 것을 적극 장려했다. 또한 과학자들이 군사 문제를 도울 수 있는 방안을 찾으려 했다. 영국 정부는 1917년에 과학공업연구부를 설립하게 되었다.



사상 최초의 전차 영국 육군의 마크 I

전 자동식의 기관총은 영국인 막심(H. Maxim)에 의해 1877(1883년 설도 있음)년 발명되었다. 수냉식이며 삼각대 위에 총신을 놓고 탄띠를 통하여 연속 발사하게 되었다. 제1차 세계대전에서 방어부대는 무서운 탄막으로 적의 돌격부대를 저지하였다.

영국은 1906년 새로운 전함 도렛 노트를 건조했다. 이 배는 12인치 포 10문을 배치하여 종래 군함에 비해 화력이 2배로 뛰었고 속도도 2배 이상인 27노트였으며 이 전함 위에 설치된 화포는 40,000m 내 적함을 정확히 조준할 수 있는 측거의(測距儀) 그리고 약 30,000m의 수중음(水中音)을 포착할 수 있는 수중청음기(水中聽音機)가 내장되어 있었고 뒤에 탐지레이더가 개발되자 이 전함위에 설치되었다.

영국의 세필드는 칼 대장업으로 옛날부터 유명했다. 1912년 해리 브리얼리(Harry Brearley)는 소총

과 기타 소형 총기에 대해 연구하고 있는데 소총의 총강(銃腔) 내면이 매끄러운데 총을 쏘면 화약 때문에 더러워지고 흠집이 생겨 이를 해결할 방법을 찾기에 골몰했다.

그래서 보통강철에 비교적 많은 양의 크롬을 섞어서 새로운 강철 stainless steel을 만들었다. 얼마후 제1차 세계대전이 발발하자 철강 제조업자들은 바쁘게 되

었고 새로운 강철의 소요는 급증했다.

1915년 2월 당시 해군상이던 처칠 장관은 육함을 만드는데 흥미를 갖고 있었다. 1915년 6월 영국 정부는 전선의 어려움을 극복하기 위해 육선위원회(陸船委員會, Landship Committee)를 설치하여 전쟁용 장비 또는 무기를 개발하도록 했다.

그래서 육선위원회는 트럭터 제작회사의 조력을 얻어 전차를 만들어 1916년 1월 야전 시험하여 성공했다.

최초로 제작된 전차를 솜므(Somme)전투에 투입하기로 하여 1916년 9월 15일 새벽 안개를 헤치고 32대 전차가 독일군이 방어하고 있는 플레르(Flers)마을을 향해 진격을 시작했다. 공격은 대성공이었고 독일군 전선은 크게 돌파되었다.

그러나 지원부대가 충분하지 못해 최종 결과는 황폐한 한 촌락을 점령한 것뿐이었다. 뒤에 고도의

비밀 병기를 이러한 조그마한 전투에 사용하는데 대한 비판이 높았지만 때는 이미 늦었고 독일군은 전차공격에 대비하는데 전력을 기울였다.

뒤에 1917년 11월 20일 콩브르(Combres)에서 영국군의 전차 500대가 보병을 바로 뒤에 거느리고 전진했다. 독일군은 10km에 걸쳐 돌파되어 포로 1만, 포 100문이 노획되었으며 영국병사의 손실은 1,500이었다.

제1차 세계대전이 시작되었을 때 백러시아 태생 유태인 카임 바이츠만(Chaim Weizmann, 1874~1952)은 만체스터 대학교 부교수로 재직하면서 인조 고무 제조실험을 하고 있었다.

1910년에 인조 고무 제조를 실험할 목적으로 실험탕을 인조 고무의 원료로 사용할 수 있도록 다른 물질로 바꿀 수 있는 세균을 찾고 있었다. 그런데 이것은 성공하지 못하고 실험탕에서 순수한 아세톤(acetone)으로 변화시키는 세균을 발견했다.

1914년 대전이 발발(勃發)하자 영국 육군성은 과학자들에게 서한을 보내 군사적으로 가치가 있는 무엇이건 보고하도록 했다. 아세톤은 많은 물질을 녹이는 액체로써 여러 가지 물질 제조에도 쓰이고 소총 탄환이나 폭약 코르타이드를 만드는데 필요했다.

이때 해전에서 영국 군함이 쏜 포탄이 목표물에 도달하지 못하고 도중에 떨어졌다. 결과를 분석해 보니 코르타이드제조에 쓰이는 아세톤이 순수하지 못했기 때문이었다. 바이츠만은 1916년 해군성에서 윈스턴 처칠과 회견했다. “바이츠만 박사, 우리들은 아세톤 3만 톤이 필요합니다. 이것을 만들 수 있습니까?” 당시 군수품위원장 로이드 조지도 바이츠만을 만나 조력을 구했다.

바이츠만은 각고 끝에 옥수수로부터 많은 양의 아세톤을 추출하는 방법을 개발하여 공장에서 1년에 50만 톤의 옥수수를 사용하여 아세톤을 생산하여 공급했다. 바이츠만은 이를 기화로 팔레스타인에

유태인 국가를 건설하는 계기를 만들었다. 그리고 1949년 초대 이스라엘 대통령이 되었다.

제2차 세계대전중 영국에서는 마그네트론(magnetron)을 발명하여 단파를 생성하였고 탐지레이더를 발명했다. 또한 제트 엔진을 만들어 제트 전투기를 개발하여 V-1로켓을 파괴하는데 사용했다.

O.R.(operations research)의 기법들을 개발하여 작전에 활용해 한정된 군사자원을 효과적으로 사용하고 군수물자를 효과적으로 수송하도록 했다.

영국정부는 시민에게 자유를 보장해 주고 가능한 면 간섭을 회피하였다. 또한 유럽의 우수한 기술자를 영입하여 활용하고 우수한 발명을 특허법으로 보호해 주어 발명을 장려했다.

또한 피트수상을 표상으로 하여 정부 각료들은 청렴한 것을 귀중한 것으로 삼아서 민간기업에 대한 이권개입을 금기로 생각하였다. 이러한 자유, 청렴, 정직한 풍토가 영국의 과학기술을 첨단으로 이끄는 견인차 역할을 했다.

영국은 전쟁중 무조건 인력을 동원하지 않고 과학자들에 무엇을 도울 수 있는지 알려 달라고 공포하여 과학자들의 아이디어를 최대한 활용하여 세계대전을 승리로 이끌었다. 그러나 자유로운 나머지 노동자의 권한이 너무 강화되어 영국도 수난의 길을 걸었다.

현재 영국의 각 연구소는 거의 완전히 독립되어 활동하고 있으며 각 연구소를 조정할 강력한 중앙기관이 없으므로 영국의 기초연구체제는 분화되어 있으며 대학에서 주로 담당하고 있다. 그래서 일부 대학 연구소에서 질 높은 연구를 하고 있다.

민간의 연구 개발을 지원하고 있는 정부내 주요 부서는 산업성, 에너지성, 환경성, 농업식량성이다. 기초연구는 대학보조금협회와 5개 연구회의(과학, 의학, 자연환경, 농업, 사회과학연구회의)에서 지원하고 있다.

〈다음호에 계속〉