
中国近代科学技術の発展が 遅れた原因の探索

田 育 誠

目 次

はじめに

- 一． 封建制度の及ぼした近代科学技術への障害
- 二． 封建統治者の科学技術に対する考え方
- 三． 鎖国がもたらしたもの
- 四． 自給自足経済の存在が科学技術の発展を束縛
- 五． 商工業資本の制約
- 六． 近代中国科学技術の資本主義生産推進の欠乏
- 七． 海外貿易の軽視
- 八． 科学技術を導入する上での弊害
- 九． 中国とヨーロッパの教育制度の違い
- 十． 封建政府で創立する科学技術の弊害
- 十一． 中国科学技術体系の弱点と欠点を与える発展への影響
- 十二． 科学哲学体系を形成しなかった中国近代哲学
- 十三． 中国近代政府の科学研究機構未設定と科学技術交流の現実
- 十四． 西洋人への依存性
- 十五． 外来要素

おわりに

は じ め に

中国の古代科学技術の伝統の成果は輝かしく、古代世界文明国家の中でも唯一科学文化が断絶することがなかった。そして、それは中国に対するばかりでなく、近代ヨーロッパの社会変革と科学技術の復興及び、全ての人類社会の進歩にも多大な影響を与えた。ヨーロッパ・ルネサンス以前には、イギリスの著名な科学技術家であるケンブリッジ大学のジョセフ・ニーダム博士による「中国は紀元3～13世紀の間に、西方国家が及んでいない科学知識水準を保っている¹⁾」という言葉が表わすように、中国は世界を先導する地位を占めていた。そして中国の科学の発明と発見は「ほとんどにおいて、同じ時代のヨーロッパを上回り特に15世紀以前にははるかに越えていた²⁾」。アメリカのボロー・コンニディも近年その著作『大国の興衰』の中で「近代以前の全ての文明において、中国は最も発達しているが、他の国には先進的なものが稀にしかない」と述べている。また、ある統計資料によると、紀元前6世紀から15世紀までの間、世界の重大な科学技術の成果は中国が常に54%以上の比率を占めていた。しかし、その後は少しずつ減少し、19世紀になるとわずか0.4%となった。そして、それに反比例して16世紀以後のヨーロッパではルネサンスと資本主義生産方式の確立により、近代自然科学と近代技術が発展していった。そして、それは非常に大きな勢いで中国を越えていったのである。

では、何故15世紀までは輝かしい成果を上げていた中国の科学技術が16世紀以後には少しずつ減少していったのだろうか。これは長らく（17、18世紀ヨーロッパ人には論述がある）、世界の学者が共通に重視する重大な学術問題で、その発展の遅れた原因を探索することは、中国科学技術を決起する上で重要な問題である。そして、その原因には複雑かつ、多面的な内部・外部要素、封建社会の要素、清王朝自身の要素などが考えられる。

一． 封建制度の及ぼした近代科学技術への障害

封建統治階級者は、自身の長期的な功績と名声を保つために、大量の知識人を引き入れ儒教經典の研究に費やさせた。この傾向は、清朝に多く見られ、絶えず「文字獄」（儒教以外の研究をした者を罰すること）を引き起こしたため、知識人達は罰せられないようにやむをえず、古籍、注釈及び、その解釈、考証などを深く研究し、自然界の観察と研究の道から離れていった。わずかに、科学技術の研究に従事した者もいたが、大きな組織を作りあげることとは困難であった。中国封建制度が近代科学技術の誕生に極めて大きな障害となったのである。その一方で、近代のヨーロッパでは、科学技術に力を入れており、学术界人士は古代ギリシャ、ローマ、アラビアの科学技術文化を取り入れることに努力し、高い熱情で自然界の奥と新しい技術を探索していた。

二． 封建統治者の科学技術に対する考え方

封建統治集団では、「本に頭を埋める士大夫階層が主導の地位を占め、彼らは行政機構の発展を重視して、自然科学は人類に福を与えるものではない³⁾」という考えを持って治めていた。また、封建専制の官僚政治の下で、ただ財産と寿命にだけ関心を示し、そのため、彼らは占星術や煉丹術、建築術を重視していた。例えば『營造法式』という本を出版することは、南宋皇帝が杭州へ遷都するうえで、とても重要だったため、重視されたが、手工業生産の発展及び技術などに関する本などは重視されなかった。これは、官僚に大きな利益をもたらさない科学技術は、政権を持つ彼らにとって重要ではないものとみなされたからである。また、中国歴代統治者は歴法を作る上で必要であったため天文、数学に関心を持っていた。彼らは天文、歴法の独占

を実行するため、民間習歴を禁止した。このように、中国古代の科学技術は、いつも閉じ込められ、卑しまれていたため、科学研究に従事する者には常に危険が伴っていた。孫中山先生の言うように、中国封建社会下では「新しい機械の創造や新しい学説を発明しても、人民は死刑を恐れて、これを実行できなかった」。科学技術の発展や進歩は常々妨害されてきたのである。

中国社会が科学技術を卑しむこととは反対に、ヨーロッパの社会気風は科学技術の発展に有利であった。14、15世紀頃よりヨーロッパ社会では学術研究の気風があったが、16、17世紀以後には、科学の研究が盛んになり、学者が尊ばれるようになった。ヨーロッパ科学の発展に重要な条件を構成していったのである。1705年、ニュートンはイギリスのアンナ女王からナイトの称号を与えられた。女王と王子は、わざと歩いてケンブリッジ大学の授爵式に参加して、彼の研究の成果を重視する態度を示した。また、学術を提唱するためにロシアのツァービキク皇帝は1727年と1766年の二回大数学家のオーラを招いてサンクトペテルブルクで講義をさせたなど、このような例はまだたくさんある。中国封建統治者の中にも、科学技術を好んだ者はいたが（例えば清朝康熙）、これはただ単に好んでいただけで、彼の科学観ははるかに普通資産階級の水準に達していなかった。

中国封建統治者は人文を重視して自然を軽蔑するばかりでなく、科学技術を「奇技淫巧」だと認識していた。それは、立国の道とは関係のないことだと思っていたからである。また、政権が変わることにより、科学技術に携わる人材が迫害され、その著作が禁止されることも中国では日常的であった。明朝末期、徐光啓は歴法局の仕事を司ってから、「度数旁通十事」の遠大な計画を立て、彼の大きな志と信念によって、同様の学者を団結させ、中国の科学団体を作りあげた。これは、イギリス皇家学会の初創の時期と呼応する。徐光啓の遠い見通しは西洋学術界のそれよりも悪くはなかったが、彼の思いとは別に、政府の対応は技術者を絞め殺すような現実だったため、やはり近代中国の学術団体は誕生できなかった。明朝末期から清朝初期の有名な思想

家、科学者である方以智も明朝滅亡後、反清運動に参加し、いたる所に流亡したのち家を離れ僧人となったが、彼の学術成果『物理小識』などは清朝300年の治世の間ずっと埋められ各種の「学案」から避けられた。また、明朝末期の科学者、工程技術専門家の宋応星も南明政権で役職につき、反清運動の失敗ののち流亡したが、彼の『天工開物』は広く伝わる前に禁止され、破られた。『四庫全書』や『四庫全書・総目』の目録さえも出版されることはなかった。『天工開物』は、中国国内での運命は思わしくなかったが、世界に出てからは、さっそく外国科学技術界に重視された。17世紀末期には、江戸時代の日本に伝わり日本学者の大きな興味を引き起こした。また、宋応星の『天工開物』と李時珍の『本草綱目』は西洋近代科学以前の科学が流入する前の日本に重大な影響を与えた⁴⁾。そして、18世紀にはヨーロッパに、19世紀初期にはイギリス、フランス、イタリア、ドイツ、ロシアなどの国々に伝わっていった。徐光啓の著作『農政全書』は、やはり彼の反清運動参加という清朝にとって心良くない行為のため、その出版が200年近く禁止された。清朝軍隊が入関する前に刊行印刷された初刊本でさえも数少ない。その他にも、ある科学者は反清したため殺され、またある科学者及びその著作は一生粗末に扱われた。これは、清朝の科学技術の発展に大きな危害を加えた。これらのことにより、中国は西欧と共に前進する機会を失ってしまったのである。

三． 鎖国がもたらしたもの

近代の中国はわりあい閉鎖的であり、長期に亘り、中央集権の封建制度統治下にあった経済、文化、科学技術は外部世界に差し迫った必要がなかった。地理上の理由としては、中国はギリシアのような文明発達地区とははるかに離れており、交渉することが少なかった。そのため中国の古代科学技術は独自で形成され、閉じられており外から来たものを受け入れることは多くなか

った。また、封建社会の中国はずっと「天朝帝国」として自負していたため、近代西洋文明の最新成果を受けることを拒み、中国封建社会2000年以来形成された政治、経済と文化・伝統をおだやかに構成していった。特に明朝以来、西欧列強は東方に盛んに進出する状況下にあったが、封建統治者はさらに鎖国的政策を実行し自国のものより先進的な外来のものは簡単に押し退ける態度をとり、自分の科学技術に閉じ込め、保守性も加わって科学技術の発展をひどく妨害した。

一方で近代ヨーロッパ人は中国から伝わってきた科学技術を積極的に勉強し運用した。また、1860年代に東の日本は鎖国を終え、開放・吸収する国となった。その結果、それらの国々には近代化がもたらされた。その頃中国ではアヘン戦争以後、イギリス駐在の初代大使郭嵩燾が西方経済と学術を吸収し、清朝政府に奉じて西洋の先進的な文化を勉強することを主張していた⁵⁾。同時に日本でも、イギリスに駐在していた大使が明治天皇に奉じてこれを主張していた。この内容はほとんど同様であったが報告書を受けた側の反応は違っていた。そしてこれは両国の歴史上で異なる結果をもたらした。清朝政府は深く考えることなく排外し、郭嵩燾の提案を拒んだため中国はますます低迷した。日本の明治天皇は報告書の意見を受け入れ、西洋に学び、以前の鎖国制度をやめ、全面的にこれを導入する方法を実行した。科学技術の方面だけでなく、工商業などにおいても西洋の技術を用いた。彼らはまた官僚視察団を派遣して外国を考察し、体制改革を行なった。日本はこれらのことによってヨーロッパに追いついたのであった。

四． 自給自足経済の存在が科学技術の発展を束縛

第一に、自給自足の自然経済の影響下において、科学技術に従事する者は常に多くの精力を農学及び農業関係の問題に集中させられ、他の科学分野を研究することは少なかった。その結果、中国では農業書籍が多く内容も詳し

くて、研究内容の深いことは世界でも有名である。また、手工業技術と工業生産方面に及んでいる著作はとても少なく、ただ実践で積める知識を表面上だけの形式で表わしている。理論上の研究討論はわずかであった。

第二に、自給自足の自然経済は利己的な心理を形成しやすかった。たまたに技術的な成果があっても、それが世間に出てくることはなかった。例えば医学方面における家伝の秘方はすべてを伝えていなかった。製造工芸方面の先進的な技術、先進的な操作方法もただ自分の子孫に伝えるだけであった。教師は学生を教えても、全ては教えなかった。このようにして科学技術の発展は抑制された。ひいては、専門的な科学技術の伝達の喪失をももたらした。

第三に、自給自足の自然経済は科学技術に需要するものに限りがあった。一つは農民がただ経済上の自給自足が欲しいだけで、知識を求める心が切迫していなかったということで、二つは地主階級が科学技術に関心を示さず、たくさんの技術発明は生産面において広く応用できず、改善されなかったためヨーロッパのように強大な社会需要力を生じなかったことである。

五． 商工業資本の制約

封建統治者から見ると、農業は優先されるべきもので商工業は二の次であった。「強本抑末」という農業を保障し商工業を抑制するこの政策は、手工業の成長を抑圧したので、科学技術の発展は無水の源となり、存在できない状態にさらされた⁶⁾。歴史から見ると、商工業を抑制する政策は秦朝からずっと清代に奉行されたものである。中国の封建社会の後期に商工業者の実力は相対して弱くなり、その原因としては輕重論政策体系の形成があげられる。その体系により商工業者の活動範囲が大いに小さくなった。国家は豊富な自然資源を独占してその中で一番利益があがるものを直接経営し、経営することが難しいものは商工業者に経営させ、重税をかけた。国家はまた、大量の財を掌握し自ら商工業を経営したため民間の商工業者は封建政治特権を持つ

国家の商工業者を相手に競わなければならなかった。また、政府で経営する工業と国家で掌握する運輸工具、運輸施設で皇族、貴族、官僚、軍隊などで使う生活必需品の大部分を供給し、市場が必要とするものを減少させ、同時に軽重理論にそって財を集め、私腹をこやしたため、人民の貧しさはひどくなっていた。これらのことは商品市場を衰退させた。

一方、西欧各国では封建社会後期の商品生産の発展が中国よりも順調であった。その要因として、社会生活で起きた作用と商工業者の社会地位の直接的な関係がみられる。西欧の封建社会の中後期は、国家としての地位が中国よりはるかに脆弱だった。宗教体系はほとんど国家行政体系から独立しており、ある時には国家行政体系を凌駕している。国家は内に対する集権程度もはるかに中国のように高くはなく、地方と各階層貴族の封地も多大な独立性があり、この意義から言えば、国家組織自身は締まりがないと言える。そのため多くの力量を削ったのである。それと相対するのは、封建社会中後期に商工業者の勢力がとて大きいことで、たくさんの商工業都市が封建社会によって発展した期間に、相次いで自治権を争った。商工業が発展する上でも、中国のような商工政策を抑える妨害や強大な封建運営による経営経済からの締め出しを受けることもなく、封建官僚が頻繁に関与することもなかった。また、西欧各国の商工業発展はもちろん封建制度に妨げられることはあったが、これは中国での妨げと比較するとずっと小さいものであった。そして商工業、特に商業の発展とともに、封建制度が崩れていった。また、国家の強弱と財の不足には因果関係があった。教会の様々な税や地方貴族と都市による地方税が回収されたので、国家が獲得できた税には限りがあった。そのため国家は金の需要をしばしば商工業者に妥協させ、商工業者はしばしば国家と商工業者の利益をある程度一致させていた。国家は大きい活動があるたびに商工業者から資金を調達したり貸し付けをうけたりした。国家が商工業者にある程度頼るようになると、彼らは、ますます多くの商工業者代表を議会に参加させなければならなくなった。例えばイギリスでは、1509年から1588

年の16期会議でロンドンから派遣される議員は全部で36人であった。そのうち1人は身分のはっきりしない者、9人は弁護士で残りはみな商工業者であった。フランスでは14世紀の初期、第一回三級会議を組織する際に少なくとも数の商工業者の代表を参加させた。西欧各国では商工業者が早くから合法的な議政権を持ち、またこの権利は当時の中国商工業者には全く考えられないものであった。その頃の西欧各国では、商工業者の身分でも政府役人になることができたり、封じられていた爵位を与えられ貴族にもなることができたのである。ある時には金を借りるために、税収機関の活動を商工業者の監視下に置くということを承諾しなければならないこともあった。これらのことは、その当時の中国にはまったく不思議なことであった。

西欧各国政府は封建社会後期になると、程度の差こそあれ商工業の発展を励ます政策を取り入れた。フランス国王ルイ十一世（1461-83年）は自ら自国の絹織業を励ますことに参与し、そして外国から技術、人材を招き入れる政策を制定した。イギリス国王エドワード四世（1461-83年）は、羊毛の輸出を禁止して、毛織物の輸出を奨励し自国の毛織業が発展するよう命令した。

六．近代中国科学技術の資本主義生産推進の欠乏

西欧各国が近代で率先した要因には、早くから封建社会から資本主義社会への歴史転変を実現したということが挙げられる。資本主義制度が封建制度によって妨げられる社会生産力から釈放されて、急に発展しだし西欧各国は世界中の他の国家（中国を含む）からはるかに飛び抜けたのである。何故西洋国家は早くから封建制度から資本主義制度に転変できたのであろうか。それは主に西欧各国の商品生産の発展が順調で、急速に高い程度に達したからである。そして、ヨーロッパ資本主義が芽ばえ成長する時、封建経済が絶えず敗れているのである。つまり、封建的な経済構成が中国よりずっと弱いのである。これに対して中国は世界でも封建社会の歴史が最も長く、封建主義

が長足に発展しており、封建社会を強固に存続する頑固な力量があった。中国は資本主義の芽ばえが小さいばかりでなく、封建経済の巨石の下に押しつぶされる、つまり長期に形成している穏やかすぎる封建生産形式は極めて大きい惰性となり、活性化しにくく先進的な資本主義方式に変わることができなかったのである。

発展の遅れている生産力の代表としての清王朝統治者は、朝廷を立てる初期には規制を穏やかにして、生産の発展を促すという政策を取るが、その後は彼らは主要な精力を清朝に反対するものの一掃にかたむけていた中央集権を強化するため清朝に反対する商品経済がわりあい発達している東南沿海の勢力に残酷な弾圧をしたので、もともと弱小的であった資本主義の芽ばえはひどく打ちこわされた。そのため経済が回復する速度はとても遅くなった。清王朝が立って100年余り後にやっと商品生産は明朝中期の水準に追いついたのである。社会生産が退歩するとは、常に世界先進的な地位にある手工業技術が落伍し始めるばかりでなく、もう落伍する科学はほとんど停止して前に進まない状態になるということである。近代ヨーロッパの科学は資本主義が発展するとともに生じて、発展してきた。16、17世紀ヨーロッパ資本主義はちょうど上昇の時期にあり、商業と工業上の多くの新しい技術問題を人々は努力して探索し、積極的に科学理論を研究し、資本主義生産は自然科学の発展に巨大な影響を与えた。もし資本主義生産が発展することがなければ、近代自然科学は存在しないのである。中国では資本主義生産が順序よく発展しないため、全体社会が科学に強く需要するという形成にならず、科学実験と技術革新、科学革命に必要な前提条件が取れないのである。そのため、中国科学が発展する速度は大いに遅くなり、近代科学も中国では生じられなかったのである。

七． 海外貿易の輕視

封建社会の後期にまずスペイン，オランダなどの国の政府は積極的に自国の商人を励まして海上の貿易と探險をさせた。その後15世紀にイギリス，フランスなどの国々でも同じように商人を支持し海上貿易と探検が行われた。また，国内の手工業の発展も奨励した。フランス国王ルイ十一世はしばしば，自国の商人が活動しないことや危険を冒してまで大きな経済を経営する勇気がないことに憤慨した。イギリス国王ヘンリー七世（1485-1509年）は法令を發布して船を造り，船を買うことを励まして海上貿易を促した。およそ80トン以上のものには1隻ごとに国家が20ポンドの手当てを与えた。16，17世紀になってからは西欧各国はさらに自国の商人が大きな対外貿易会社を創立することを支持した。イギリスは1554年にイギリス・モスクワ会社を創立し，ロシア，ペルシアなどの地区に対する貿易を専門に経営した。そして1579年にはイストクラン会社を成立させ，バルト海沿岸地区に対する貿易を経営し，1581年にはレフントク会社を成立，地中海東岸に対する貿易を経営，1588年にはギニア会社を設立し，アフリカ，アメリカなどに対して略奪性の貿易と黒人奴隷の販売を経営した。その後も1600年に東インド会社を設立して触角を東方の中国に伸ばしている。その間にフランスも積極的に自国の商人を支持して少くない大会社を組織し，それぞれに地中海沿岸，ロシアと中東地区に対する貿易経営をした。1604年には専門的にアジア地区と貿易するインド会社，北米と貿易するノルマンジー会社を設立した。西欧各国政府がとったこれらの政策は自国の商品生産と商品経済の発展を大きく促進させた。

一方中国では，明朝の鄭和が七回に渡り規模の大きな航海をしたが，第七回目の航海では総員27800人あまりの62隻の大船となった。その中でも大きい船の長さは44.4丈，広さは18丈でこのような規模の長距離航海船隊は同時期の世界中のどの国にもなく，地理大発見時代のどの艦隊よりも大規模であ

った。鄭和船隊の規模、装備、技術などの航海能力について論じれば、その当時中国人は完全に地理の大発見と海外貿易航路を開くことができたであろう。人々に惜しまれることは、鄭和が西洋へ行って以来、明朝が長距離航行する船隊を再び派遣しなかったことである。世界的に有名な鄭和は航海するという壮挙はしたものの、海外貿易を行わなかったが、これには原因があった。出国する活動は表面から見ると明朝朝廷が遠い財富に対して欲望を抱いているように見え、朝廷はそれをいやがったのである。また、地理大発見上の成功と経済動力の発展につながっているようであるが、実はそうではなかった。鄭和が西洋に行く目的は経済的な要求ではなく政治目的であり、国を安定させ懷柔政策を実行することにあった。鄭和には七回に渡る航海で、後の西欧冒険家が長距離航海するように巨額の利益を得ず、大量の金銀、銅錢、磁器、絹、綿布や銅器、鉄農具を持って行き、引き換えるものといえは皇室と貴族官僚に使う珍しい宝物、鳥獸、香料、薬及びいろいろな奢侈品なのであった。そして毎回の航海で消耗する資金が巨額なため国庫は底をついてしまったのである。政治目的のもう一つの理由としては建文皇太子を採しだすため⁷⁾ということがあった。

八. 科学技術を導入する上での弊害

1.

学科を導入する体系で科学方法論、科学史のような文献が乏しかった。エンゲルスは「一つの民族を科学の高い地位に立てようとすれば、一刻にも理論思惟が離れなかつた⁸⁾。」と言っている。イギリスのフランシス・ベーコンは、17世紀に「科学の歴史を研究することは、私達を助け、類理性の本質と用途を発現する」と指摘した。フランスのビュフォンが1746年に出版した巨著『自然史』、モンティクラの『数学史』(1758年)、バーイの『古代天文学史』(1775年)や『近代天文学史』(1778-82年)、ラランツクの『数学史』

(1802年)、ヒューエルの『帰納科学史』(1837年)、キュヴィエの『生物科学史』(1841年)などがある1892年にフランスのフランシ学院が「一般科学史」講座を開設した時には、中国では全く知られていなかった。しかし、導入した文献を詳細に考察すると、たまたに医学史や科学方法論などの文献が紛れこんでいたが、ほとんど重視されなかったのである。

2 .

16, 17世紀及び18世紀の多くの西洋科学の重要な著作は、みな相次いで中国に伝わってきた。例えばコペルニクスの『天文運行論』, デカルトの『幾何学』, ニュートンの『自然哲学の数学原理』などがある。しかし多くの著作が漢語に翻訳されず, またされたとしても翻訳と編集翻訳はみな中国にいる宣教師と中国人の学者と共同で行われていた。外国語のできる人材が乏しく, 特に外国語も科学技術もできる人材は少なかった。そのため西欧から伝わってきた大量の先進的な外国語科学技術書籍はあるべき作用を発揮できなかった。そのほかにも, 18世紀末期以前の西洋科学の中では一番重要な成果が伝わらず, 例えば解析幾何, 微積分, ニュートン力学, リンネの生物分類法と命名法などに関係した著作を訳さなかったため, 中国では知られることがなかった。この時期中国に伝わったものの大半はその頃の西方では先進的な科学成果ではなかった。先進的なものは紹介されなかったり, 紹介されるのが遅かったためにその作用を発揮できなかったのである。

3 .

積極的, 系統的, そして全面的に西洋科学技術を導入することがなかった。近代中国政府は西洋科学技術を導入する態度が消極的であったが, 彼らは一貫した計画を持っていた。それは全方位への導入ではなく, ただ宣教師によって伝えるということであった。厳密に言えば導入することができず, 断続的に伝わってきたということである。しかし近代後期の日本政府は積極的に

西洋の学問を導入していた（蘭学という）。1740年に青木昆陽（1698-1769年）や野呂元文（1693-1761年）に命令してオランダ語を勉強させた。また、政府が組織した初めての外国語を勉強するための機構は、日本では1856年の蘭学館であり、中国では1862年の京師同文館であるが、両国の間には差があった。日本は洋学を導入することを基本国策とし、科学知識が国を振興する基礎を作ると考えていたため、西洋の科学者と技術者を招き、学校を立てて学問を講義し、訪問団を派遣して、群書を広く訳した。また政府は専門的な調査を研究する機構を設立して、世界で新しく出版される本と学校を調べて、国民教育のテキストになるよう加工した。つまり日本は、積極的に導入し、効率よく吸収することで近代西洋科学技術を全体的に把握したのであった。

九． 中国とヨーロッパの教育制度の違い

ヨーロッパは大学の設立が最も早く、中世のヨーロッパに教会大学ができている。教会学校では神学教育を主にしていたが「七種自然芸術」もあり、その中には弁証法、算術、幾何と天文学などがあった。大学には自由芸術学部、医学部、物理学部などがあり、分科学習の傾向があった。このような課程を設けることで分科教学は多かれ少なかれ人々に自然科学に触れる機会と研究するチャンスを提供した。11、12世紀以後には都市工商業の発展や自治都市が出現し、市民階層による文化知識の需要が増えたため、世俗的な都市大学がまちまちに設立していった。有名なのはイタリアのボローニャ大学（1158年）、フランスのパリ大学（1160年）、イギリスのオックスフォード大学（1168年）とケンブリッジ大学（1209年）などで、14世紀までにはイタリアの大学は18カ所、フランスには16カ所、ヨーロッパ全体では40カ所となった。いわゆる“大学は科学者の揺りかご”である。ルネサンス期に多くの科学者は大学教育を受けたことがあり、その後の中世の学術の中心は修道院から都市大学に変わっている。教育事業も教会の独占から抜け出し始めて、大

きく発展した。特に専門的な科学技術教育大学と研究機構の出現、発展は科学技術の進歩に新しい活動を注ぎ、その結果予備軍も増えた。しかし、その当時の中国には大学も科学技術教育もなく、封建科挙教育が科学技術の内容を排斥している状況だった。知識界はただただ科挙を尊び、科学技術を軽蔑したので、科学技術人材を育成できず科学技術隊列は形成されることはなかった。このようななかで知識分野から抜きん出た少数の人材としては、例えば沈括、徐光啓などで彼らは教育制度保証の産物ではなく、自ら成功するものの代表であった。他には李時珍、徐霞客、宋応星、李善蘭、顧觀光、徐寿、華蘅芳などがいた。

中国は日本とは科学教育の差が大きく開いていた。1868年8月に明治天皇が即位した時には「世界から知識を求めることは皇業である」と示した。教育の基本的政策を確立してから、1872年には「新学制」を發布しテキストの内容は全て西洋をまねてつくられており、例えば数学には算術、代数、幾何などを使用した。そして和算は除かれた。このような措置は西洋科学技術の導入の安定した基礎を築いた。旧学制を排除するのに中国では日本よりも30年近くかかったが（1903年癸卯学制改革科挙）、このことが日本との差の肝心な点ではなくて、中国の新学制は“琵琶を抱いて顔を半分遮る”⁹⁾ということを示した点にあるのである。1907年までに教育改革を宣言したが、新式学校はあいかわらず、旧学や新学（科学）、そして科挙を排斥してから生まれた中学（四書五経）、西学（科学技術）を兼ね備えた課程内容を堅持した。学生は毎日経書を読むことを要求され、必ず自分の人格を磨き修養を積むことも求められた。

洋学研究機構と教育機関を建てることでも、日本は中国よりずっと早かった。日本は1844年に明倫館を建て、1854年には召友館、1855年には洋学所（東京大学の前身）を建てている。中国では1862年に同文館、1867年に上海機械学堂、1880年には北洋水師学堂、1889年には北洋大学⁹⁾を建てている。その後1898年7月に北京で京師大学堂を創立し、1910年には科目を経、法、

文、格致、農、工、商の七科目に変え、1912年5月には北京大学と改名している。中国の大学はその後設立されるが遅かった。日本では、明治13年(1880年)にもう1カ所に大学ができ、明治43年(1910年)には大学はすでに54カ所に増えていた。近代科学技術史の発展から見ると、中日両国の近代大学教育の始まりはだいたい同じであったが、日本の発展が早いのにに対して中国は発展が遅かった。日本が西洋科学技術水準に追いついたのにに対して、中国は西洋科学技術との差が大きくなっていった。

十. 封建政府で創立する科学技術の弊害

封建政府で創立する科学技術は規模が大きく労力や物資が集中しているため、科学技術の発展には有利であった。しかしこの類の科学技術は統治者に奉仕することを目的としており、重要な科学技術項目を独占したため、大半の科学技術の成果は社会全体に向かうことはなく、全体社会生産の発展を妨げた。そして、これらの政府で創立する科学技術事業のほとんどは大官僚がリーダーとなっているが、官僚自身は科学技術の知識がなく、科学技術人員の多数も封建官僚であるため、封建官僚体制では自然科学を研究するだけで、新しい技術を発明するという職責を果たしていないのである。清朝末期には「洋務運動」が行われたが、この時期に政府が創立した多くの工場と炭鉱は官僚式に管理されていたため、汚職をすることが気風となっていた。そしてこれらのことは科学技術が発展する上で多くの弊害となった。

十一. 中国科学技術体系の弱点と欠点を与える発展への影響

1.

中国の古代科学技術体系が長期に互い存在することで、壁が形成されそのためにある程度の保守性、独立性、排外性が生まれた。体系自身の充実と発

展にしたがって、この問題がますます突出する一方で、新しい科学、技術の成果及び科学思想の出現は抑制された。それは、外来の科学技術の知識を吸収することに対して大きな選択や排斥をしたがために、世界の優秀な科学技術を吸収せずに近代科学技術は発生しなかった。一方西欧国家では、他の地区の科学技術を勉強することを基礎に、互いを参考しあい、互いに促進して近代科学技術を形成していった。

2.

近代中国の伝統的な科学技術は、ヨーロッパ近代科学のような厳密な理論体系に乏しかった。普遍的な科学規律と法則を得られないので、当然近代科学の高さにまでは上れなかった。

① 実際上の応用に満足して、理論上の探索討論を重視しなかった。中国の伝統的な科学の著しい特徴は実用性が高いことである。古代から残ってきた多くの科学技術は、大体はその時の生産経験を直接的に記載し、また自然現象を直接的に描写しているにすぎなかった。推測性の議論のほかにはわずかな科学理論的な分析で研究を行っていた。天文学の研究は歴法を制定するために行われ、また農牧業生産実践と関係した。地学研究は、戦争、生産と生活のために行われた。医学研究は、臨床医療のために行われた。生物学研究は、主に農業と牧畜業の経験を述べるために行われた。数学は生産実践であった問題を整理し帰納してから具体的な答案方法を求めるものだった。実用伝統と関係する他の伝統も理論を重視しなかった。職人はただ師匠の技術を受けついで同じように行い、疑問を抱かず、学者はただ生産実践中の経験を記述するのみである範囲内で科学研究の部分を休止している。科学理論方面の研究も進んでおらず、新しい発見も少なかった。

他にも、中国古代の思弁性思惟が発達したが、これらの思弁性思惟は往々にして経験または実験事実のみで、基礎にするものが乏しかった。また、空漠たる議論が多く実質性の内容が少ないので、現象を解釈することは浅く、

表面的なものとなり、厳密な科学理論形成を妨げた。

② 科学実験の精神が乏しい。科学実験は特に近代科学技術の発展に重要な作用を起こした。アインシュタインは、友人に送った手紙の中で「中国は以前からユークリッド幾何学と実験方法が乏しいため、近代科学が誕生することを妨げる重要な原因を作っている¹⁰⁾」と言っている。ヨーロッパ近代科学は大量の科学実験という基礎の上に成り立っていたのである。一番早く実験の重要性を認識し、系統的に論じたのは、13世紀のロジャー・ベーコン¹¹⁾であり、ベーコンは、実験こそ科学を確かにするということを言った。彼は実験科学が他の科学よりもっと重要で優れており、科学の証明には実験が必要であるとみなしていた。各種の論証による科学は、どんなに推理力があってもそれらは確実性を提供されない。実験なしではその結論を証明することはできないのである。それからダ・ビンチはまた「科学はもし経験から生まれず、素晴らしい実験を終えなかったら、少しも用途がなく、実験があまり良いものでなければまちがいが多くある。実験は科学の母だ」と述べている。つけ加えて言えば、16世紀イギリスではフランシス・ベーコンは、科学と技術の発展を促している新しい科学方法は、まず観察と実験科学に基づき、多くの事実を探してから比較し、類別に帰納する可能の仮説を表して、最後にいろいろな実験の検証をして科学の知識を得られるのだと述べている。以上のことは科学実現を深く認識し、重要な論述は西欧科学家の鋭利な刃物となり、古代科学のかたい殻をやぶって、人々の近代科学技術への道を早急に進ませた。ベーコンの理論は、科学上のコロンブスのように近代科学技術運動に発展の動力と方向を示した。西洋の近代科学技術は分析で勝利し、総合することが強く分析することが弱点であった中国はこの分析時代に劣っていた。ルネサンス以後ヨーロッパの科学思想と科学方法は全て大きく変革し、実験科学が主となった。全ての結論は教義から来ず、必ず観察、実験をし、これらはヨーロッパ科学で重要な地位を占めていた。フランシス・ベーコンが提唱した帰納法とデカルトが提唱した演繹法は近代科学を生み、発展させる道

をつくりだした。特に、目的をもった特定の実験をすることが近代科学の成立に重要な意義があり、近代科学は特定の設定によって、その過程の実験基礎から生まれ、発展していったと言える。近代ヨーロッパの著名な物理、化学、生物学家のガリレイ、ニュートン、ボイル、ラヴォアジエ、ハーヴィなどは誰も科学実験を切り離してはいない。

比較してみると、中国は極めて科学実験、特に定量の科学実験精神に乏しかった。天文観測が歴代において重視されているにもかかわらず、物理学と化学の実験は軽視され、少数（例えば煉丹家の沈括、趙友欽など）がある実験をしても人々には重視されなかった。そして定量の実験をしなければ、自然界のいろいろと複雑な現象をそれぞれに分離することができず、深い分析、研究ができない。おおかたの結論しか導き出せないのである。精密な定量実験ができない原因の一つには、ガラスの質が悪いことがある。中国のガラス実験器具の製造は西欧に比べて遅れていたもので、ほとんどガラス器具で化学実験をすることはなく、陶、磁、缶を用いて実験を行っていた。そのため焼く処理に耐えることができず観察にはむかず、重いので使いにくかった。また多種類の精密計器を作ることができなかった。

③ 中国古代科学技術構造が近代科学技術革命の発生を不利にしていた。16世紀になってから、西欧はしだいに構造的な自然観、定量実験と開放性技術体系で組み立てる科学技術構造を確立した。この構造は科学理論、実験、技術の三者間で互いに推し進めあう循環加速メカニズムを持っているので、科学技術革命を促進した。中国封建社会の科学技術構造では、この三者が互いに離れており、促進しあうメカニズムになっていなかったため、近代科学技術革命の運行ルールには乗りにくかった。

十二． 科学哲学体系を形成しなかった中国近代哲学

中国では自然哲学、科学哲学体系が乏しいので、自然界の知識を総括し整

理して、理論体系を形成することが不利であり、自然科学が発展しにくい。¹²⁾ 西方科学と哲学の歴史上では、多くの科学者が同時に哲学者でもあった。例えば、ピタゴラス、アリストテレス、ベーコン、ライプニッツ、デカルト、カント、シュレディンガー、ボーア、ハイゼンベルク、ポPPERなどは科学と哲学の歴史の殿堂に輝かしく名をつらねている。しかし、このように科学と哲学が結びつくことは中国では少ない。一方で前述した西洋学者達は強い自然哲学思想を持っており、例えば「始基」という概念、原子論思想、天体構造思想、天体演化観念などはみな西洋科学哲学者が初めに言いだしたものである。中国の伝統的な思想方式は科学技術の発展をひどく妨げていた。中国には古代から直覚思想の伝統があったが、論理の方法はヨーロッパには及んでいなかった。つまり真の知識と見解はあるけれど、科学的な論理体系にはなっていないのである。

十三. 中国近代政府の科学研究機構未設定と科学技術交流の現実

中国近代政府は総合性の国家レベルの科学研究機構を設けていない。つまり、国家の科学技術研究組織の中心がないのである。そんな中でどうやって近代科学技術を中国で誕生させるところができようか。またどうやって近代科学技術の発達した国家と一緒に進むことができようか。

比較してみると、イギリスは1660年に皇家学会を創立している。フランスは1666年にパリ科学院（すなわちフランス科学院）を創立している。ドイツは1700年にベルリン学会（すなわちベルリン科学院）を創立、ロシアも1740年にサンクトペテルブルク学会（すなわちサンクトペテルブルク科学院）を創立、中でもドイツとロシアは科学院の建設を強化するために多くの外国科学者を招いていて、その中には長期間職を勤めた者もいた。中国では国家レベルの科学研究機構中央研究院は1928年に建¹³⁾っている。しかし、中国近代政府は国と国との間で科学技術交流をすることを認めていなかった。徐建寅は

ヨーロッパに行き考察しても、ただ考察しただけで交流したとはいえない。中国と西洋諸国の真の科学者、技術専門家が互い訪問することもほとんどなかった。それに対して、同時代のヨーロッパ各国間の科学者、技術専門家は互いに訪問しあい、合作研究することも頻繁に行われていた。このような例をあげると数えきれない。

留学生を派遣することは、ヨーロッパ各国ではルネサンス期にもとても盛んであった。1847年になると、中国でも容闳、黄寛などが初めて米国に留学し、1872年にやっと政府が第一陣である詹天佑など30人を米国に派遣し留学させた。¹⁴⁾このように中国近代政府は、科学技術考察と交流への動作が遅かった。そしてそれは極めて中国近代科学技術が発展する過程を延ばさせている。1582年イタリア宣教師マテオニリッチが中国に来た時、皇帝や臣下達など多くの人々は彼から西洋のことを学んだ。しかし、中国政府はその時に外国を訪問したいという思いを抱かなかった。対して、日本はちょうどこの年に伊東、千石など4人の少年で構成された使節団をローマに派遣している。4人は西洋人宣教師につれられて海路インドを通り、1585年にローマに到着しそして1590年には日本に掛け時計や腕時計、地球儀、活字印刷機などを持ち帰っている。また中国と日本との大きな違いは1871年、日本政府は岩倉具視(1825-83年)を始めとする100人余りの政府の重要人物達で構成した高級訪問団を派遣して、ヨーロッパを考察させていることである。それ以降も政府はいろいろな視察団を派遣し、彼らはイギリス、アメリカなどで勉強し経験をつみ、大量の科学技術文献を持って帰った。このようなことが、日本近代科学技術の発展を加速させた。

十四． 西洋人への依存性

近代中国が科学技術知識の伝播に西洋人の助けを必要としたことは、言うまでもない。しかし、すべてを西洋人に頼るのではなく、早急に自国の人材

を養成して逐次代えてゆくのでなければ、自国の科学事業の有効な発展はのぞめなかった。西洋人に過度に依存する状況は、中国ではきわめて長い期間継続した。例えば、明末の『泰西水法』から、清末の『博物新編』、『格物探原』等の一連の科学書に至るまで、表面上は徐光啓、徐寿等が参加、共訳しているが、実質的には漢語に通曉した西洋人の口述を中国人学者が筆記したものであった。また、最初の科学系学校である格致書院の設立も、最初の科学刊行物である『格致匯編』や最初の月刊紙である『東西洋考毎月統計伝』の創刊も、すべて主要部分または全部を西洋人に頼ることによって完成された。

日本では逆に、自国の人材による西洋科学技術の導入に重点を置いた。例えば、日本で最初の洋書の翻訳である『解体新書』(1774年)は、前野良沢(1723-1803年)、杉田玄白(1733-1817年)、中川淳庵(1739-86年)らが自分たちで訳出したものであり、日本で最初の化学の翻訳書『舎密開宗』(1837-47年)もまた、日本人学者宇田川榕庵(1798-1846年)が独自に完成したものである。このように日本は西洋科学の導入にあたって最初から自力更生的基礎を築きあげ、以後の伝播の仕事における規範を樹立した。

日本からの西洋への留学生派遣(内田正雄、榎本武揚、西周等15人がオランダへ)は1862年、中国からのアメリカへの派遣は1872年で10年遅れた。日本のヴォルテールと称される福沢諭吉(1835-1901年)が1862年にロンドンで中国官吏と交わした談話によれば、当時の中国で西洋語の翻訳と教授ができる者は全国で11人に過ぎなかったのに対し、日本では500人に達していたという。このような状況下では中国の洋学は西洋人に頼るほかなく、日本では日本人によっていたから、両国における洋学の伝播と、自国の科学技術事業を発展させる速度とその水準に差異が生じたのは、言うまでもないことであった。

十五．外 来 要 素

1842年から1911年の間、西洋は清朝と515個の条約を締結した。一つ例をあげると、辛丑条約では、中国は銀4億5000万両の賠償金を要求された。それは39年間にわけて支払われ、毎年の利息は4厘で結局は全部で9億8000万両となった。これは清朝の12年の収入に相当する。清朝は支払った銀の数量は何と膨大な量だろうか。国力は非常に衰弱し、これが清朝の科学技術が更に落伍した主な原因の一つとなった。

世界近代科学技術発展史からこのような結論が導き出せる。どの国でも外に対し、積極的に外国の先進的な科学技術を吸収し、内では自分の国の科学技術を発展させることを重視する。そうすれば必ず前進できるのである。しかし、反対にそれをしなければ落伍してしまう。近代の中国とヨーロッパで言えば、落伍していたヨーロッパは努力し進歩し発達した。一方、かつては先進的であった中国はそれを怠ったために落伍した。しかし歴史は再び前に進んでいる。新中国は、また新しい基礎の上に発展して、新しい時代を実現できるだろう。

お わ り に

上述のような社会制度的、歴史的、思想的、研究方法の、教育的などの要因の他に膨大な人口や領土といった物理的な原因も加わって、中国の西洋科学技術の受容は遅滞したものと考えられるが、これらの原因のうちある部分¹⁵⁾は新中国にも残された課題である。

注

- 1) イギリス, ジョセフ・ニーダム著『中国科学技術史』第1巻第1分冊第43頁。
- 2) ジョセフ・ニーダム著『中国科学技術史』第1巻第1分冊第3頁。
- 3) アメリカ, セイウン稿「なぜ中国は近代科学革命が発生しなかった」『科学と哲学』第1号(1984年)。
- 4) 田 育誠著『中国と世界科学文化発展』吉林科技出版社, 第234頁, 1993年。
- 5) 佐佐木 揚著「清国初代駐英公使郭嵩燾の明治初期日本論」『東方学』第八十三輯。
- 6) 杜 石然他編著, 川原秀城他訳『中国科学技術史』下, 東京大学出版会, 1997年初版。
- 7) 倪 健民, 宋 宜昌主編『海洋中国』中巻, 第671-689頁, 中国国際放送出版社, 1997年初版。
- 8) エンゲルス『自然弁証法』第29頁, 人民出版社, 1971年。
- 9) 鄭 登雲編著『中国近代教育史』第22-49頁。華東師範大学出版社, 1994年。
- 10) 藪内 清著「中国科学の伝統と特色」『科学と哲学』第62頁, 1984年, 第1号。
- 11) 湯浅光朝著『科学文化史年表』第34-35頁。科学技術出版社, 1984年。
- 12) 田 育誠著「論明清科技文献の輸入」『中国科技史料』北京科学技術出版社, 1993年, 第3号。
- 13) 何 艾生, 梁成瑞著『中国民国科学技術史』第14-17頁, 人民出版社, 1994年。
- 14) 田 育誠(共著)『日中文化比較研究』第204-205頁, 文化書房博文社, 1999年7月。
- 15) 劉 学銘, 山口達明著「近代西欧科学技術の受容に関する日中の比較」『大学院研究年報』第17号, 1988年3月。

参考文献

- 1) 『中国の科学と文明』第1巻, ジョセフ・ニーダム (Joseph Needham) 著, 日本語版監修東畑精一, 藪内清, 思索社, 1974年初版。
- 2) 『中国の科学と文明』ロバート・K・G・テンプル著, 牛山輝代監訳, ジョ

- セフ・ニードム「序文」河出書房新社，1992年初版。
- 3) 『中国の科学と日本』藪内 清著，朝日新聞社，1972年初版。
 - 4) 『科学史研究入門』中山 茂，石山 洋著，東京大学出版会，1987年初版。
 - 5) 『幕末の洋学』中山 茂編，ミネルヴァ書房，1984年初版。
 - 6) 『日本科学者伝』常石敬一ほか著，常石敬一解説，小学館，1996年初版。
 - 7) 『科学と西洋の世界制覇』K・ソンドルスゾーン著，常石敬一訳，みすず書房，1980年初版。
 - 8) 『日本人と近代科学』村上陽一郎著，新曜社，1980年初版。
 - 9) 『近代中国科技史論集』楊 翠華，黄 一農編，台湾中央研究院，清華大学出版，1991年初版。
 - 10) 『アジア科学と文明』趙 令揚，馮 錦榮編，香港明報出版社，1995年初版。
 - 11) 日本現代史大系『科学史』湯浅光朝著，東洋経済新報社，1965年第2刷。
 - 12) 『中国と世界科学文化発展』田 育誠著，第224-230頁「中国清代の科学技術」吉林科技出版社，1993年初版。
 - 13) 『科技文鈞沈訳評』田 育誠著，教育音像出版社，1991年初版。
 - 14) 「科学史と愛国主義」田 育誠稿『人民日報（海外版）』北京，1991年2月。
 - 15) 『世界近代科学技術発展史』下，童 鷹著，上海人民出版社，1990年初版。
 - 16) 『李鴻章と中国近代化』周 軍，楊 雨潤主編，安徽人民出版社，1989年初版。
 - 17) 中日文化交流史大系『科学技術巻』李 延挙，吉田 忠主編，浙江人民出版社，1996年初版。
 - 18) 『中国科学文献翻訳史稿』黎 難秋著，中国科学技術大学出版社，1993年初版。
 - 19) 「中国と日本科学文化交流発展の研究」田 育誠稿『国際経営論集』神奈川大学，1997年6月。
 - 20) 清末学術史論『真文明の探索』朱 維錚著，上海古籍出版社，1997年第2刷。
 - 21) 『中西文化交流史』沈 福偉著，上海人民出版社，1993年第3刷。
 - 22) 『宣教師と近代中国』顧 長声著，上海人民出版社，1995年第4刷。
 - 23) 『中華開放史』馮 天瑜他著，湖北人民出版社，1996年初版。
 - 24) 『中国の近代と現代』浜口允子編著，放送大学教育振興会発行，1993年初版。
 - 25) 『重商主義と西洋の東漸』渡邊與五郎著，至誠堂出版，1986年初版。

- 26) 『洋学事始』 渡邊與五郎著，文化書房博文社，1993年初版。
- 27) 『東アジアの科学』 吉田 忠編，勁草書房，1982年初版。
- 28) 『近代日本その科学と技術』 紫藤貞昭，矢部一郎編著，弘学出版株式会社，1990年初版。
- 29) 『東アジアの近代』 加藤祐三著，講談社，1990年第 5 刷。