

研究展望

市場と風土から見た幕末明治の日本と外国

富田 徹 男*

日本洋学史学会（1994年1月9日順天堂大学）で発表

要 約

技術移転は、輸出元と移転先の気候風土及び社会状態の相違によって、成功したり失敗したりする。

ここでは、日本が行った近代化政策が奈良時代にその原型が出来ていることを示し、次いで、7世紀以降唐から、16世紀前後に揚子江流域と南蛮から、19世紀以降にヨーロッパとアメリカから、技術移転を受けた際に、技術移転に成功または失敗した事例を取り上げ、分析する。

日本の近代化は非常に特殊な成功例であった。当時が、国際的な緊張が一時期融けた幸運な状態にあったとしても、近代化に対する積極的な対応が可能になった様々な要因は、それ以前の国内で蓄積されていたのである。

このような近代化成功の要因は、本来は経済史的な分析から始めなければなるまい。明治時代の近代化において、日本は外国からの資金の提供を求めたことが一度もない。代表的な合弁会社である日本電気株式会社においても、アメリカの企業は特許と技術を提供し、世界で一番優秀な機械を提供する旨約したが、金は一銭も出していない。日本側が全額を提供したのである。

しかし、このような経済史的な検討は、ここでは一応やめて、本稿では、日本の制度の特徴と技術移転上の問題の2点に絞って論じたい。

1. 近代化政策の源流

明治維新の特徴は王政復古である。日本の天皇制は、奈良と京都に歴史を残したが、11世紀以降は政治を執ることなく、形式的な存在にすぎなかった。政治を執らない以上は失政と言うことがない。それで建武の中興のような特異例はさておき、天皇制は和歌のような叙情的な存在として、日本人の意識の中に残るようになった¹⁾。

明治維新以降の王政復古でまず政策立案の基準となるのは、日本の過去の天皇親政時代の政治がどうであったかということである。

日本の天皇制が機能したのは奈良時代と平安時代初期である。奈良時代には唐からの技術移転が

*東洋大学国際地域学部非常勤講師；Faculty of Regional Development Studies, Toyo University

積極的に行われ、当時の奈良東大寺大仏の建立をはじめとする一連の施策は、明らかに繁栄の時代の象徴といえた。奈良時代は、唐が一番の先進国であったので、奈良王朝としては、唐の施策と同じ、またはそれ以上のことをするのが先進国の仲間入りをするものであると考えて、唐の行ったことを順にまねたのである。

そして、明治初期の天皇親政の下での施策がこの時期の施策を手本として行われたらしいので、それを奈良時代の一連の施策と比較すると、ほとんど同じであることが分かるし、また第2次大戦後の施策ともほとんど変わらないことが分かるのである。同じような政策は19世紀の中国でも立案されていたが、こちらでは実現できなかった。

近代化の政策が成功するか否か、また近代化が成功するか否かは、政策立案者の功績ではなく、あくまでもその政策が実現できるような状態にあったか否かという、社会状態に起因するのである。

まず唐王朝、奈良時代、織豊期と蘭学時代、明治維新、第2次大戦後の政策を比較してみよう(表1)。ここには、近代化政策の比較および技術移転上問題となったことをまとめて表してある。これを順に見ていくことにしよう。なお中国については、王金林『奈良文化と唐文化』六興出版(1988)をかなり参考にしている。また『延喜式』と『続日本紀』の引用頁は、煩雑になるので省略する。

表1 近代化政策の比較

| 政策 | 唐王朝 | 奈良時代 | 織豊・蘭学時代 | 明治維新 | 第2次大戦後 |
|---------------|--------------------|-------------------|---------------|---|--|
| 首都 | 長安 | 奈良 | 京都→江戸 | 東京 | 東京 |
| 国家統一 | 唐王朝により統一 | 直前に統一されていた | 秀吉によりほぼ統一 | 明治維新で統一 | 軍事的政権は敗戦により消滅 |
| 法制の整備 | 唐律令 | 律令制を整備(養老律令など) | 江戸幕府の法度 | 近代法制の整備(明治29-32年) | 新憲法下の法制 |
| 学制・官吏採用の整備 | 科挙 | 一応大学と考選文制度を作る | | 学制公布・高等文官試験 | 63制に移行・公務員試験 |
| 国史編纂 | | 日本書紀その他 | | 古事記・日本書紀の再評価、紀元節の制定 | 日本歴史の見直し |
| 文明国としての蛮族征伐 | 周辺地域への出兵と統合 | 蝦夷への出兵 | 秀吉朝鮮出兵、以降なし | 朝鮮・台湾・中国への出兵 | なし(対共産圏政策がこれに替わる) |
| 地域情報、海外情報の収集 | | 風土記・留学僧による情報 | | 領事館による情報収集・海外見本市 | JETROなどによる市場調査 |
| 思想的(宗教的)統一 | 儒教・仏教 皇帝による全国統一 | 仏教(行基の思想) 天皇親政 | 仏教 幕藩体制 | 神道 天皇親政 | 民主主義 議会主義 |
| 度量衡・貨幣制度統一 | 漢代の尺による・開元通宝を1匁とする | 中国度量衡を輸入・皇朝12銭 | | 新貨条例・メートル法採用 | メートル法・JIS |
| 工芸指導 | | 挑文師 | 吉宗以降各藩殖産を指導 | 挑文師の事例が黒川真頼『工芸志料』(明治10年)で紹介され、殖産興業が基本的な理念となった | アメリカからの技術移転が大量に行われた。GHQは朝鮮戦争もあって、日本に積極的に最新技術を教えた |
| 技術の輸入元 | | 中国 | 揚子江流域・南蛮 | ヨーロッパ・アメリカ | アメリカ |
| 輸入元技術の相違 | | 低温乾燥 | 高温多雨 | 低温多雨 | あらゆる気候 |
| 主な移転技術 | | 金属加工(銅の鑄造)、 | | 金属加工(鉄鋼、工作機) | 半導体技術、生産管理 |
| 移転した植物 | | 梅、銀杏その他 | 木綿、ゲンゲ、三桠、孟宗竹 | | |
| 技術移転で問題となったこと | | 蘇、木綿、 | | ブラウ、ビール | 電気関係(漏電) |

唐

隋が国内を統一して政権の基盤を固め、洛陽を首都として再建したのに対して、唐は首都を長安

に移して、その後隋が行った各種の政策をさらに展開した。

まず隋の行った制度を模して唐律令を制定し、また漢代の古尺の復活と開元通宝を発行によりそれを1匁として、通貨と度量衡の基準を定めた。

ついで官吏採用の整備として科挙を実施した。過去の王朝の伝統に従い、国史を整備した。国内を統一する思想的手段として、儒教と仏教を採用し、特に仏教は、各国からの僧が学習に来たので、唐の文化や政治を国外に普及し影響を及ぼすのに役に立った。

最後に国内の統一後、周辺の蛮族を次々と攻撃して、国内の平和の基盤とした。

奈良

奈良時代に採られた政策は、この唐王朝の政策をほとんど模倣したものである。

まず首都を奈良に置き大規模な都市を作った。国家はその直前に統一されていたので、隋律令や唐律令に習って律令制を整備した。また学制・官吏採用の整備のために大学と考選文制度を作ったが、これはよく機能しなかった。国史の編纂作業を行って「古事記」「日本書紀」「続日本紀」などを編纂した。

思想的統一手段として仏教を採り入れ、奈良の大仏を建立し、天皇親政を行った。また中国度量衡を輸入し、皇朝十二銭を発行した。

中国の史書が地誌に力を入れているように、日本でも地域情報や海外情報の収集に力がいれられた。中国についてはすでに留学僧による情報が大量に寄せられ、遣唐使が制度化されていたが、国内の地域情報については「風土記」の編纂が積極的に行われた。

そしてこれから後が日本の特徴であるが、中国が地方の蛮族を攻撃しているのが、奈良王朝から見ると文明国のシンボルの一つに写ったらしい。それで日本では蝦夷への出兵が積極的に行われるようになったのである。

最後に工芸指導について述べよう。「続日本紀」に記載がある具体例は錦を織る方法を教える挑文師（あやとりし）と木綿である。

まず挑文師についてみると、和銅3年（710）、朝廷は挑文師を全国に派遣して錦綾を織ることを教えさせた。これは外来技術である。2年後にこの技術は各地に定着したらしく、伊勢・尾張・参河・駿河・伊豆・近江・越前・丹波・但島・因幡・伯耆・出雲・播磨・備前・備中・備後・安芸・紀伊・阿波・伊予・讃岐の21カ国に命じて錦綾を織らせた。そして神護慶雲3年には太宰府に綾師が置かれている。

つぎに綿の実から作られる木綿について見ることにする（木綿は「ユフ」と読むと別の製品になる）。

日本に木綿が伝わったのは延暦18年（799）秋7月三河に着いた崑崙人（後に天竺人といった）の漂着船が綿の種子を積んでいたことによる（『日本後紀』による）。その翌年、朝廷はその種子を諸国に分けて栽培させた。このほかにも綿は何回か日本に渡来したらしく、いくつかの地域で栽培された。『延喜民部式』では越中国から「白昼綿」を二百帖と白細屯綿を調として出すことを規定して

いる。なおこの時期に植えられた棉は本来日本の気候に合うように品種改良されたものではないので、じきに絶滅してしまった。

この挑文師の例は、後で述べるように、明治になってから天皇親政の下での技術移転の例として紹介され、それ以降の技術移転をスムーズにする論拠となるのである。

江戸時代

次に織豊期から江戸時代を見ることにする。首都は事実上京都から江戸に移った。国家統一は秀吉によってほぼ完了し、法の整備は徳川幕府によって行われた。

文明国としての蛮族征伐は、秀吉の朝鮮出兵以降ない。鎖国により国内市場が充実した時期であって、吉宗以降各藩が殖産を積極的に行っており、農業指導の図書の出版が急に起きている。

明治維新

次に問題の明治維新を見る。首都は東京に置かれた。国家は明治維新で統一された。不平等条約改正運動を契機に法制の整備がおこなわれ、明治憲法の下で主にドイツ法の経受による整備が明治29—32年に完了した。学制公布及び高等文官試験を基礎とした官僚制度を作り、古事記・日本書紀の再評価、散逸した風土記の収集、紀元節の制定などを行い、文明国としての蛮族征伐として朝鮮・台湾・中国への出兵などを行った。海外領事館による情報収集や海外見本市を積極的に行い、その情報を常に産地に流した。思想的統一手段として天皇親政をバックアップする神道を採用した。新貨条例による円通貨を発行し、メートル法を基準とした尺貫法を採用した。

ここで特に触れなければならないのは、先の挑文師の事例が黒川真頼『工芸志料』（明治10年）で紹介され、外国技術の輸入とそれに基づく殖産興業が基本的な理念となったことである。奈良時代は天皇親政の下での良い時代であった。この時に唐からの技術を朝廷が積極的に全国に普及している以上、現在の我々がヨーロッパやアメリカの新しい技術を取り入れそれを普及させるのに、何の反論があろうか。黒川は直接こうは述べていないものの、文脈からその意見は十分に伝わってくるのである。

第二次大戦後

ここで念のため戦後の状態を比較しておこう。同じことが繰り返されるのである。

首都は東京である。戦時中の軍事的政権は敗戦により消滅し、文民政府が誕生した。新憲法下で多数の法律が作りなおされ、学制は63制に移行し、高等文官試験は公務員試験に変わった。皇国史観による日本歴史の見直しが行われ、特に有史以前と、昭和期について大幅に書き直しが行われた。

対外的な戦争はないが、対共産圏政策がこれに替わった。海外情報はJETROなどによる市場調査が中心であって、思想的統一としては民主主義・議会主義・男女平等などが採られた。メートル法やJISの積極的な普及があった。技術の普及の面ではGHQが、朝鮮戦争もあって、日本に積極的に最新技術を教えた。

このように見てくると、発展期における政策というものは、時代に拘わらず同じようなものであって、ほとんど変わりがないのである。中国においても、近代化を提案した人たちの意見はこれとほとんど変わらない。したがって、近代化の成功・不成功は、その背後にある社会経済的な因子によって決まるのであって、特定の政治や政治家によるものではないのである。

2. 奈良時代と明治に発生して、南蛮・蘭学などに発生しなかった問題

ところで技術移転が行われるのには、その技術が輸入先の気候や地質などの条件に合っているか、という問題がある。私は今までの分析からおおざっぱに、夏（植物の生育期間）に相対的に高温多湿、高温乾燥、低温多湿の3種類に分類し、これと冬の低温を組み合わせ、技術移転の問題を論じているが、この区分内での技術移転は通常成功するものの、この区分を無視した技術移転は失敗するのである。

なおこの区分はおおよそ次の通りである。

夏に高温多湿 日本、揚子江流域、東南アジア

高温乾燥 ヨーロッパのアルプスの南、黄河流域

低温多湿 ヨーロッパのアルプスの北

そして日本における技術移転は、奈良時代には黄河流域から、室町と江戸初期には東南アジア及び揚子江流域から、蘭学と明治にはヨーロッパのアルプス以北から行われている。

ところで、奈良時代と明治維新以降の技術移転では、このような気候の相違に基づく技術移転の失敗例が多数発生している。しかし江戸時代の蘭学やそれ以前において、このような失敗はほとんど例がない。

表で見ると、技術移転で失敗した例としては、奈良時代としては蘇と木綿が、明治期ではプラウ、ビールが、戦後では電気関係（主に高圧の漏電）が問題となっている。

本来ならば、このような技術移転上の問題点は、記憶に残って良いはずである。それが明治になって蒸し返されると言うことは、記憶から失われていることを意味する。それで室町から江戸末期の技術移転を考察すると、この時期の移転は南からであることに気がつくのである。

一般に寒いところのものは暑いところでは過ごせない。動植物は死ぬし、食品は腐ってしまう。

一方暑いところからの移転では、冬に温室のようなところで暖めるか、種で越せば移転が可能である。冷房に比べ暖房は簡単だからである。私の盆栽の経験でも北海道のシャクナゲは夏に枯れたが、ザクロやその他の植物は落葉して越冬した。

しかし同じ気候帯間の技術や製品移転であるならば、このような問題は起きない。このようなことが16世紀以降しばらくの間の技術移転の特徴となっていたのではないかと思われる。

奈良時代の失敗例

奈良時代に技術移転が失敗した代表的なものとして蘇と木綿がある。木綿についてはすでに述べたので、蘇について述べておこう。

蘇は牛乳をゆっくり煮詰めたクリーム状のものである。牛の種類によって出来る物質が、液状であったり、やや固かったりして一定ではないが、腐敗しやすい。『延喜民部式』で蘇については、毎年約100壺（約50升）ほどを各国が交替で税として買っていた。6年に一度の当番制であるからかなり負担の高い税である。牛乳を集めてそれを10分の1まで煎る。要するに濃縮するのである。これはしばしば追試されているが、牛の種類や牛乳の性質によりでき上がったものがだいぶ異なる。

蘇は壺に入れられて毎年11月（陽暦の1月）に進貢された。だから秋に作られた。しかし蘇はその後まったく消えてしまった。牛が乳を取る目的では飼われていなかったのと、蘇が腐敗し易いからである。現在謎とされる食べ物のなかで、甘葛煎（あまづら）は砂糖に押されるまで残っていたが、蘇は宮廷文化がなくなるとともに、まったく失われたのである。

室町・江戸

ところで、室町末期から江戸初期にかけての交易は、南蛮貿易であった。この時期にヨーロッパの文物や食料、アメリカからの新食物などが大量に日本に入り定着したが、これらのものは全てポルトガル船などによりまず東南アジアのどこか又は中国南部に運ばれた。そこで一応定着して、その後直接または中国経由で日本に渡来している。この輸入経路を判定するには、そのものがどのような名称で呼ばれているかですぐ分かることである。

カボチャはカンボジアから直接きているらしい。一方落花生や玉蜀黍（トウモロコシ）は中国で一度定着してから渡来している。落花生は福建地方で一度栽培がされて、それが日本に輸入されている。アメリカ回りのものもハワイやフィリピンを経由してくるので南蛮渡来と同じ条件を経由することになる。

ところでカンボジアや福建は、一年中高温多湿である。したがってこの時期に移転して来たものは、日本における夏の暑さに馴染むものであったと考えられる。また寒さに弱いものは人間がよく気がつくので、それほど問題が起きなかったらしい。

この時期に、例えば茶や木綿が定着している。

茶は亜熱帯産の植物であり、奈良時代に持ち込まれたのは発酵茶で日本に定着せず、鎌倉末期に茶の種が持ち込まれ栽培される。また、木綿は奈良時代に移転が失敗したが、中国におけるその後の品種改良で、寒冷な冬に耐える品種が出来ていたもので、この時期に移転に成功した。この時の品種は9世紀に持ち込まれた木綿とは別である。

16—18世紀の技術移転は基本的には南から北へ向かう移転であって、日本では有史以前を除けば、この時期にしかなかったものである（揚子江流域からの移転もこの時期が特徴的である）。

蘭学の場合、技術移転はオランダという夏が低温多湿地域からの移転であるが、気候によるトラブルはほとんど記録されていない。それはその輸入経路、つまりオランダからの船がバタヴィア（現在のジャカルタ）経由であったという点に求められる。

それで具体的に検討しよう（図1）。

ここで示しているのは、オランダの De Bilt、東京、それにジャカルタの月別平均気温と月別平均

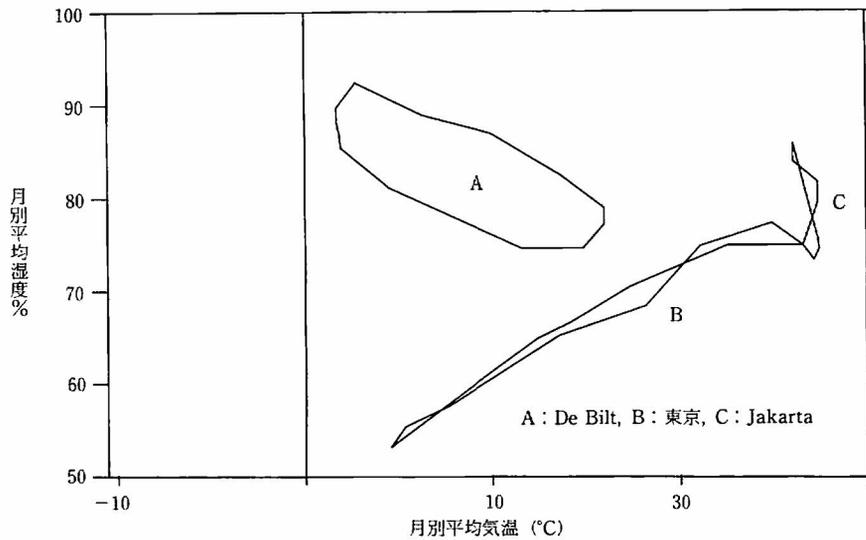


図1 De Bilt、東京、ジャカルタの月別平均気温・平均湿度（理科年表より作成）

湿度をXYグラフ上にプロットしたものである。一般に日本（特に表日本）は夏に高温多湿、冬に低温乾燥であるが、ヨーロッパは夏にやや高温乾燥、冬に低温多湿となる。

ジャカルタの場合、気温は一年中26.2—27.6度の間で、1月に458ミリの雨が降り、湿度は86%になる。一方日本は東京の8月が26.7度75%である。また1年の降水量はそれぞれ1909ミリと1460ミリである。東京で考えると夏に物が腐り易いが、ジャカルタのデータを見ると、それが一年中続いている。

一方、オランダの冬は東京の冬とほぼ同じであるから、東京の1年は、オランダとジャカルタを往復しているといっても良く、オランダから輸出され、ジャカルタ（バタビア）を経由した商品は、東京の夏と冬の気候に合ったことになる。つまり、オランダの製品で日本の夏に合わないものはジャカルタで失われているのである。

江戸時代にはオランダからかなり高級な品物が入っているのですが、本来ならば大量にトラブルがあっても良いはずである。しかしこの時代にこのようなトラブルが発生しなかった（記録がない）と言うことは、以上で説明できる。そして、南蛮という言葉がそれを端的に表しているのである。

では蘭学時代に気候の違いによる移転の失敗例はなかったか。これはこの論文を口頭報告したときに、意見の形で出された。

一つは根本順吉氏の指摘で、江戸時代に日本からヨーロッパへ樟脳が輸出されていたが、これが輸送中に変質するので、変質防止にかなり手間取ったというのである。

もう一つは種痘の種である。1823年に日本に来たシーボルトは、バタビアから種痘用の種を持ってきたが、これは変質していて成功しなかった。その後、天然痘が大流行した1849年になってバタビアから持ってきた「かさぶた」3個のうち、保存のよい1個を使用してやっと成功したのである²⁾。

明治

明治になると様々な技術が移転してくるが、その多くはオランダ、イギリス、アメリカからであ

り、先の定義によれば、夏が低温多湿または高温乾燥で、共に腐敗のしにくい気候である。そしてこの時期の技術移転では実物の移転の他に、教科書による知識のみの移転があって、それが自然の条件を無視して行われたことは容易に想像が付くのである。

この時期に、金属技術、特に製鉄製鋼や工作機械技術のような軍事産業に直接結びつく分野での技術移転や、従来技術の改良の上に展開した繊維産業のような輸出分野では、相対的に見て技術移転は成功した。

その一方で様々な技術移転の失敗例が発生した。釜石製鉄や富岡製糸工場のような規模の大きすぎる工場の失敗例は日本独特のものではないから、ここでは除外して考える。

失敗の集中しているのは、自然を技術的要素とする分野、農業とか、発酵、建築などの分野である。

表1に示すようにヨーロッパ農業で典型的といえる、畜力を使用した農耕方式は水田には向かなかった。畜力は広い耕地を耕すのにはむいており、ヨーロッパで傾斜地を小麦畑にするには適していたが水田は平坦であることが必要であり、土地が少しでも傾斜しているところでは、田や畝が細分割されていることと、水が絶えず流れるように農地に畦をおいていることから、大規模な面積を一度に単に平坦に耕作するプラウは使えなかった。一時期農科大学系の教授たちは³⁾、各地の品評会などで、従来の日本的農具の改良をあまり評価せず、ヨーロッパのプラウのようなものの移転を歓迎したが、そのような改良はほとんど現れなかった。しかしプラウの特徴である深耕は稲における多肥との関係で取り入れられることとなり、深耕鋤が提案されるのは1890年代末のことである。

次に醸造について検討しよう。この部分では、失敗例が嚴重に隠されているとのことで、実体が不明である。したがって、日本とヨーロッパの醸造の違いのついて述べ、失敗の可能性を指摘するに留める。

ヨーロッパでのアルコール発酵は、ブドウ酒など、特に温度調節を行うことなく、ブドウをすり潰してそのまま発酵の工程にはいる。ビールの場合、麦の発芽の後の乾燥させるので一度高温に曝されるが、その後冷やされて、10度以下の温度で酵母と酸素を供給して発酵をおこなわせる。発酵工程は共に低温なのである。

一方日本酒の発酵はこれと全く異なる。典型的な例としては『日本山海図絵』などにその製法が記載されているが、日本酒の製造は、雑菌の死に絶えた冬に行われる。秋の彼岸以降と言うが実際には寒中に行われ、「寒仕込」とか「極寒」という名前が付されている酒が多いのはそのためである。

まず酒米を炊いて、水を加えてやや冷やして、麴を入れて、そのまま発酵温度を30度以上に維持させる。つまり発酵は、周辺よりも高温で、温度管理がなされ、雑菌がない状態で行われるのであって、ブドウ酒のようにブドウの皮に付いている菌などと言うのは、雑菌が多くて使えないのである。

このような自然環境の違いを無視して、明治になってからビールを大量に造ったらしい。それが大腐造と言われているが、実体が不明である。

建築の場合、洋風建築が取り入れられたが、真っ先に直面したのが、地震である。日本に来た外人教師たちは、主にイギリスなど、ヨーロッパでも地震のない地域から来ていたので、地震は未知

のものであった。ミルンを初めとした人たちは、横浜地震（1875）の直後に日本地震学会を設立したが、地震は蘭学にもイギリスなどの科学にもほとんどないものであった。

1880年、濃尾地震が名古屋地方を襲ったときに、当時流行し始めていたヨーロッパ建築を模倣した建造物がほとんど壊滅的な被害を受けたのに対して、伝統的な建築法によった農家の旧家屋はほとんど無傷であることが報告され、西洋建築学が地震には無能であることが立証された。

ヨーロッパの建築は、木造であれ、石造りや煉瓦造りであれ、壁を構造の基準に置いている。周囲を囲う壁が構造的に強く、それが建物全体を支えているのである。したがって地震などで大きく揺れると、壁にひびが入り、建物は倒壊する。

一方日本の建築は柱が基本であって、壁は壊れやすく作られている。そのため地震で震動すると、壁は崩れるが柱はそのままなので、建築全体としては影響を受けない。せいぜいが壁を塗り直す程度である。

伝統的な日本建築は、地震と台風には強い。谷中の五重塔は関東大震災でもびくともしなかったが第2次大戦後放火で消失した。

その後関東大震災を経て、日本では柔構造の建築が優勢となり、霞ヶ関の三菱ビルディングをはじめとする高層建築が生まれるようになったが、その構造はそれ以前の西洋建築とは全く異質なものである。

このように日本における技術移転を歴史的にみえてくると、何時の時代でも成功する事例と失敗する事例がはっきりと分かれてくる。

〔注〕

- 1) 『日本思想大系—国学運動の思想』岩波書店（1971）634頁
- 2) この点については岡宏三氏より多数の資料を頂いた。この中で一番明確に書かれているのは、緒方富雄『緒方洪庵伝』岩波書店（1980）である。
- 3) 日本科学史学会『日本科学技術史大系 農業1』第2、8章の記述による。

Some technological transfer success and some fail according to the differences of climates and social conditions between the exporting and impoting areas.

Here analyzed are: (1) Japanese modernizations in Meiji era and after the World War II had their model in the 6th and 7th century policy, (2) succeeded cases and missed cases of technological transfers in the 6-7th century from North China, around 16th century from South China and Europe, since the 19th century from Europe and America are compared.