

気 候 と 資 本 主 義 の 精 神

—比較技術史への提言—*

富 田 徹 男**

ヨハン・ベックマンが生まれて250年が立ちました。今回のシンポジウムは実にすばらしいものです。私は日本特許庁の一職員として、約10年前に私的な研究会を組織し、ベックマンの著作をいくつか翻訳出版し、1982年度の翻訳出版文化章を授賞し、今回のシンポジウム開催の初期の動機の一つになりました。

ベックマンの時代は近代産業の夜明けでしたが、ドイツはイギリスの工業製品、特に繊維やエンジンなどに圧迫されていました。これは今日ヨーロッパ諸国が平和的に統一し、共同体を作ろうとしているのとよく以ています。当時のドイツは統一を模索していてベックマンの死後約半世紀後に関税同盟を作ったのです。同じ様なことはいま開発途上国で起きています。

今ベックマンの業績を再評価するのは実に時宜を得たことです。当時と今日の工業化の状態はよく似ているからです。私は今日二つの点を申し上げます。先ず技術移転と気候の関係について述べ、それから中央集権と地方分権が工業化の発展の初期において果たす効果をフランスとドイツ、中国と日本の比較で検討します。

技術が目的指向であること

先ず科学と技術の相違を検討しなければならない。技術や技能が科学と異なる重要な特徴は、目的指向性（ニードオリエンテッド）である。われわれは一つの事を達成するのに色々な方法を持っている。家を作るのに木材、石、リュテス（パリ）という粘土部材、更に食べ物、飲物、布、その他もいろいろな種類がある。この様なものは地域的な気候条件で制限される。

我々は異なった文明を比較するのによく神話、花の生け方や茶の作法、発酵食品や飲物を使う。この様な方法だと小さな相違が無視されて、類似だけが強調されることになる。しかしこのような類似点からはそれが同じ発生源から伝播したというだけしか言えない。このような観点からの比較は文明と技術の比較を過つことになる。むしろ文明の小さな相違を、その土地が新しい技術を受け入れる条件として、把握することが必要である。このことは文明・文化の比較において同じである。同様に非常に一般的な技術や工学、たとえば蒸気機関や電気、合成化学など、世界的に行なわれる技術の比較をすべきではない。文明

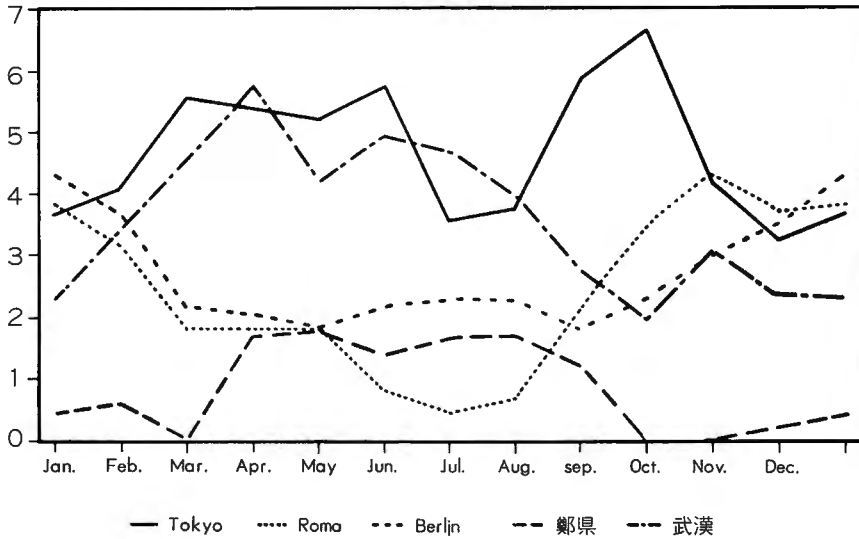
* 1989年8月25日受理、ベックマン、技術移転、地方分権、風土、Internationales Johann Beckmann Symposium, Universität Göttingen, Sept. 11-14, 1989で報告

** 特許庁

(1) ベックマン、特許庁内技術史研究会訳『西洋事物起原』全3巻、ダイヤモンド社、1980-1982。

図一 各地のマルトンス指数

$$I = R / (T + 10), R: \text{mm}, T: \text{centigrade}$$



の相違のほとんどは、原始的な技術や生活様式の上に成り立つのであり、そのようなものは現在の技術のテキストには載っていない。ベックマンの『西洋事物起原』にはこのような事例が沢山見られる。

私は、ベックマンの『西洋事物起原』の翻訳のチェック中に、沢山の日本では珍しいか考えられない事実を見つけた。このような現象が私に日本とヨーロッパの技術の相違を考えさせた。私は同じような経験を趣味の盆栽で得ていた。私は色々な植物を集めたが、あるものはうまく育ちあるものは枯れた。熱帯産の植物例えば柘榴は冬に葉を落として過ごすが、寒い地帯の石南花は東京の夏を過ごせなかった。東京周辺に自生する植物は当然ながらよく育った。その時得た結論が今日の話の一つに関係する。

私は異なる技術で同様の問題を解決する例として、6—12世紀における人口増加に伴う

食料不足の解決方法の相違を取り上げよう。ヨーロッパでは三圃制がとられた。日本では人糞を肥料に使った。独特なのは中国で、7世紀に黄河から揚子江まで運河を掘り、南から北に米を運ぶようになった。

次にこの様な選択が、地域的な特殊なものとして、材料、エネルギー、製品、都市構造から廃棄物処理に至るまでのシステムを成長させることを指摘しなければならない。

この様な小さな地域での均質な気候の影響を考えるには Heinrich von Thünen の出した孤立国の概念が使いやすい。彼は経済的概念として都市と農村からなる自給自足のシステムを議論している。この様な小さいシステムはある気候の影響を同じように受ける技術のシステムの最小単位として使える。この様な研究にベックマンの業績は沢山の事例を供給してくれる。

次にある地域の製品は国民市場の発展によ

(2) チウネン、近藤康男訳『孤立国』、日本評論社、昭和18年。なお同書は最近渡辺善次郎『都市と農村の間』、論創社、1983、で引用されている。

り国民的競争にさらされる。地域的な技術のシステムは、それが初めは偶然的な選択であったとしても、国民的規模のシステムに組み込まれる。ここで検討しなければならないことは、技術が終局的には消費者に何かを供給するもので、市場を指向しているということである。あらゆる技術は最終的には何等かの製品を作り出し、それは各地域の個人によって消費される。消費者はそれを市場において何等かの方法で入手するが、そこでは異なる製品間の比較と購入の選択、供給者からみれば競争がある。だから技術が国民的な広がりを持つに到る過程ではこの市場における競争を考慮する必要が生じる。技術が社会とつながるのは製品の市場における競争を通じてである。それで製品の市場での競争に対応した現象として、ここでは主に職業に対する思想を取り上げる。

I 気候と技術

ベックマンの業績のヨーロッパと日本の技術の比較への(応用)

第1のテーマについては既に FORUM WARE⁽³⁾に報告してあるので、ここではヨーロッパと日本、中国と日本を対比させて簡単に述べる。

一般に北中国(黄河流域)やヨーロッパは日本や南中国(揚子江流域)に比較して農業には適さない。マルトンヌ指数を比較のために第1図に示す。日本は夏に暑く雨が多く湿っている⁽⁴⁾ので、人間はたまらないが植物の生育は早い。これは土壌の中の微生物の活動に支えられている。ヨーロッパでは二つの気候がある。アルプス以南、イタリー・ギリシャ・イベリア半島は夏に乾燥し過ぎて微生物の活

動が不可能である。ベックマンはポルトガルの王子がフランスに移り、国から水を冷やす素焼の瓶を取り寄せたことを述べている。日本ではこの方法は不可能である。東京の8月の平均気温は26.7度、平均湿度79%で露点は22.8度にしか下がらない。リスボンの7月は22.2度60%で11.6度に下がる。このことはこの方法が日本で使えないことを示している。黄河流域とヨーロッパ南部の夏は同じである。

もう一つはアルプス以北、ドイツである。夏に雨が多いが暑くない。ここでも微生物は不活性である。穀物や森林の成長が少ない。

ヨーロッパや北部中国と日本の景色を比較すると、興味ある相違にきづく。一つは建築材料である。古い日本の家は太い柱と木の板の壁で出来ている。このことは二つの意味を持っている。一つは木質材料が豊富なことでこれは日本の風土が植物の生育に適していることであり、もう一つはこれらの建築がしばしば訪れる大地震に対し強いと言うことである。五重塔が台風で倒れたことはあるが、地震で潰れたという記録はない。この建築構造は柔構造と言うものである。

ここでは小麦と米の農業の違いの一つとして地価を取り上げよう。

古代ゲルマン人は森林を開拓して畑にし、小麦をまいた。彼らは種子と収穫の比率が3を大きく下回るとそれを放棄した。当時の種子一収穫比は5程度であり、農業革命以後8.6になった。現在は約20.2位である。

米はこの比率が非常に高い。紀元前2世紀の(前漢)稲穂は40から72粒ついている。日本でも中世までは30倍程度であり、現在は140倍程度である。土地の価格(T)はその

(3) "Translation of Johann Beakmann's works into Japanese and Comments on the Difference in Technics according to Climate" International eGesellschaft für Warenkunde und Technologie 発行 FORUM WARE 11[1-4]1983(really pub. 1986) (同誌の巻頭論文)。

(4) データは理科年表による。なお鄭県のデータは中央気象台編『東亜気象資料』第1巻支那ノ部、昭和16年による。

土地の1年の収入を(P), 利子を(a)とすると次の様に表わせる⁽⁵⁾。

$$T = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{P}{(1+a)^i} = \frac{P(1+a)}{a} \leftarrow \frac{P}{a}$$

但し $1 > a$

ヨーロッパでは(a)は十二銅表法で1年に1/12、または0.08333である。中国では古代の長距離商業の時代の利子率が使われていたが、60日に1/8または年に0.75であった。複利と元利同量以上の利子の徴収が禁ぜられたが、中世には守られなかった。

ヨーロッパの地価は $P = (5-1)$ 但し1は翌年の種子分、とすると $T_1 = 48$ になる。農業革命後の数値で、三圃制とし動物による収入を小麦と同じとした場合に次のようになる。

$$T_2 = \sum \frac{(8.6-1)}{0.0833} \times \frac{2}{3} = 60.6$$

現在の数値 T_3 は154である。

日本について0.75と0.0833の双方で計算すると次のようになる。

$$a = 0.75 \quad a = 0.0833$$

$$P = 30 \text{ (中世以前)} \quad T_4 = 38.6 \quad T_4' = 348$$

$$P = 140 \text{ (現在)} \quad T_5 = 185.3 \quad T_5' = 1668$$

この $T_3 = 154$ と $T_5' = 1668$ を比較すると日本の方が地価が10.8倍高いことになる。この相違は双方の経済に大きな影響を及ぼす。これは気候の相違と言うことだけから出したものである。都市化とか民法制定後の地価の問題はこれに輪を掛けることになる。

気候と技術移転

次に異なる気候の地域間での技術移転を考えよう。

日本は大きな技術移転の時代が3回あった。7—8世紀の奈良時代に唐からの技術移転、15—17世紀に大航海時代の技術移転、そして19世紀以降に明治維新(1868)による技術移転があった。第1と第3は技術の体系を

変化させた。第2のは鎖国によりあまり変化を与えなかった。

7—9世紀に奈良政権は中国と同じ様な政策を採った。統一・中央政権の樹立、統一法規と政治機構の確立、科学技術移転策としての仏教の導入、学生の中国派遣、有名な碩学の招待、地方道の完成、度量衡の統一、地方の地理・自然・産物の調査(風土記)、巨大寺院と大仏の建立、重要技術の全国への普及、北方蛮族の討伐など。

8—9世紀と19—20世紀に移転に成功した技術と失敗した技術は同じ性格のものである。気候の影響のない技術は成功し、影響されるものは失敗した。

奈良時代の、銅による鑄造と金の水銀鍍金による大仏建立は移転の成功した巨大技術である。一度移転したが失われたものもある。綿の種は799年にマレーシアからの漂着船によってもたらされ、全国で栽培が試みられ、いくつかの国で成功し、数十年にわたって生産されたとするが、耐寒性がなく失われた。綿は13世紀に移転され直す。蘇というミルク製品が延喜式に記載されているが、腐敗性のためか、失われた。

明治になってヨーロッパから技術を移転し始めて、それに成功した技術と失敗した技術の性格はそれぞれ同じ様なものであった。鉄・船・機械化した繊維工業などの巨大技術は成功した。この時の技術の変革は単なる受容ではなく、伝統技術からの、特に材料面での、切り替えであった。例えば日本の綿はインド産の綿とは競争しなかった。インド綿は絹の安いイミテーションだった。双方の綿の技術は違っていたのである。

問題になったのは、農業・建築・発酵の分野である。酒の発酵方法はヨーロッパと異なり、夏は腐敗するため、冬に湯と水で温度制

(5) 以下の議論については Cambridge 大学の Dr. M. Teich 教授から労働力をどの様に評価するかという質問があった。この点についての意見はあるが、ここでは省略する。

御しながら行われる。ある学者がヨーロッパ式の醸造を行い大量に腐敗させてしまった。別の学者たちは西洋鋤を推奨したが、日本の畑の土質と規模は西洋鋤を受け容れなかった。約30年後に1匹の動物で引く改良鋤が開発され深耕できるようになった。⁽⁴⁾

ヨーロッパ的な外観の家を作るのが流行し、石や煉瓦が使われた。1891年濃尾地震で142,000軒が崩壊し7,200人が死亡したときに、ヨーロッパ風の建築は皆壊れたが、従来の木造建築は殆ど壊れなかった。1923年関東大震災が生じ死者は7万人に達した。全ての洋風建築、剛構造、が壊れた。この後いわゆる柔剛論争が起きた。現在の高層建築は柔構造、即ち五重塔とおなじ構造である。この様な現象を見ると技術移転にある規則、気候による拒否的な条件、があることが分かる。

II 工業化時代の中央集権と地方分権

多数の研究者が先進国の歴史を研究し、その発展を比較している。ヴェネチア、フランス、イギリス、ドイツ、アメリカそして日本。しかし先進国と後進国を比較し、後者がなぜうまく行かなかったかを説明するものは殆どいない。ここで私はこの問題に日本と中国の比較という形で挑戦してみよう。それは私の専門の一つが中国史、ことに清末の兵器製造政策論だからである。

約1世紀前マックス・ウェーバーは資本主義の発達過程を分析して、プロテスタントの倫理が資本主義の発生に不可欠だと論じた。彼はそれをフランクリン自伝を引きながら資本主義の精神と呼んだ。最近同じ様な考えが18—19世紀の日本にあったとされている。私に言わせると同じ様な考えは色々な国の色々な時代にあった。しかしそれが歴史的な意義を持つのは地方分権時代である。ベックマン

はカメラリストの時代であり、その政策理論を作ろうとしていたのである。

17世紀のフランスとドイツを比較するとフランスはアンシャン・レジームで個人の企業はともすれば特権的問屋組織により弾圧されていた。更にこの国はユグノーの流出で貧困化した。カトリックのフランスに対し、ドイツは逃げてきた技術者を受け容れた。ここではツンフトの規制から離れて自由に小工業を興すことが出来た。更にドイツは統一国家を作れないでいた。このことは州間の競争があったことを推定させる。この様な段階では新企業のために個人の活動が要求される。資本主義の精神はこの様な状態に精神的後立てを与える。私の考えではこの様な考え方は単にプロテスタントの倫理だけでなく社会発展の一定の段階で発生する。それは地方分権化した社会の一定の発展段階である。ドイツはその状態を満たしていた。フランスはこの様な条件を満たしていなかった。フランスの場合このような精神はナポレオンによる市民兵の軍団が編成された時点でみることが出来る。この様な軍隊は非常に強かった。一方ロシアはトルストイが「戦争と平和」で述べている「民衆の中の何か」という精神状態でフランス軍を撃退しロシアの危機を救った。この様な考え方の例の初期のものとしてチャールズ1世に対するハムデンの船税訴訟事件⁽⁶⁾(1633以降)を挙げることが出来る。この有名な事件の一側面はイングランドがスコットランドを統一しようとしたことへの抵抗だった点にある。

私の考えでは、この様な思想が地方分権下での国内的な競争の中で資本主義の精神という力に変化するのである。ここでは日本と中国について同じ様な考え方と社会的条件を見ることが出来る。

(6) 例えば J.R. Green "A Short History of the English People" 1916, pp. 528-534.

日本と中国

17—19世紀の日本は地方分権、中国は中央集権制の国家だった。中国の官僚は国家規模の科挙の試験によって選ばれ中央政府の命令で地方の長に赴任した。政権の初期には優秀な官吏が集められたが、徐々に腐敗し、これらの官僚は地方よりも中央の動向とよいポストばかりを気にするようになった。彼らの主な問題は如何によく税を集められるかということと治安であった。大きな刑事事件が起きても中央に対して報告されずに処理された。地方政府間の競争もこの様な地方組織では生じない。前15世紀から20世紀まで中国が経験したことによれば王朝は平均2世紀で交替し、革命、クーデターまたは外敵の侵入が生じた。

中国では資本主義の精神はほとんど見当たらないが、何時の時代にも革命の精神があった。近代的経済組織を考える場合中国はその強すぎる中央集権的な政治体制のためにあらゆる段階で大変な遅れを生じさせている。

一部の学者は中国の停滞性を官僚の選出組織に求める。エチアヌ・バラージュ⁽⁷⁾がその例である。逆の説はジョセフ・ニーダム⁽⁸⁾である。彼は巨大な規模の技術、例えば長期間の精密な天文観測などが政府の組織で行われたとする。しかし私は技術についてバラージュに賛成する。中国と逆に日本では地方分権的な政治が17—19世紀前半で行われた。中央政府は江戸にあったが、地方支配者は大名でその土地の収入で生活していた。彼らは初期には農地の収入に依存していたが、徐々に特殊な物産、紙・良質の塩・竹製品・特殊なデザイン⁽⁹⁾の生地などで財政を賄うようになった。これらの製品は18世紀以降国家規模の市場で競争するようになった。有名な赤穂義士討入

(1702)は2藩で上質の塩の競争をし、その技術秘密を相手方が入手出来なかった為に生じた。この事件は忠臣蔵として良く知られている。

藩財政を豊かにしようとする認識は下級武士まで広がった。彼らも藩の収入で生活していたからである。ここでは下級武士と下級市民の話を用いる。

伊勢藤堂藩の足輕杉立治兵衛は藩内で作成した亀甲縞という生地を京都で売ることを命じられた。当初この生地は無名で売れなかった。治兵衛は当時京都に来ていた2代目団十郎(この名称の時期は1704-1735)に生地を舞台で宣伝するよう依頼し、自分は舞台で水に飛び込む役をした。亀甲縞は大流行し、藤堂藩では大量の生産が行われ、講談によれば彼は30万金(金貨5トンまたは76億円)を故郷に持ち帰った。この金額はかなり誇張されていると思われる。

もう一つは石門心学である。これは最近資本主義の精神と似ているとして指摘されているものである。これは石田派の心の科学と言うもので石田梅岩(1685-1744)によって京都の庶民に語られた(1729-1744)。全ての人がある自身の役割を持っており、それは天が決めたものである。鳥が鳴き花が咲き実がなるのは天が決めたことである。全て人は自分の仕事をしっかりやらなければならない。これは正しいことであり、天の定めたことに従うことになる。この哲学は資本主義の精神と全く同じと言える。石門心学の道場はその後全国で80カ所に及んだ。

これら二つの事例において、社会の底辺に個人の企業化に対する新しい思想が生じたことを見るのである。更に藩同士の競争的な条件はこの考えを拡大した。硬直化した社会構

(7) エチアヌ・バラージュ、村松祐次訳『中国文明との官僚制』、みすず書房、1972。

(8) J. Needham "Science and Civilization in China" IV-2(1965), pp. 446-465。ジョセフ・ニーダム、山田慶児訳『東と西の学者と工匠』上(河出書房 新社、昭和49) pp. 37-40。天文観測用の時計や本草に関する意見はその例である。

造はこの様な考え方を生み出せない。企業化の精神を生み出すには地方分権か弱い中央政府が必要である。

職人と下層階級の状態は、社会的活性と、職人達が担い手となる技術の近代化を論ずる上で重要である。低開発国では職人や農夫のレベルが低いか欠けており、資本の集中が出来ない。これは国家の統一と中央集権政府の発生が早すぎて国民市場や国家規模の競争・労働者階級の成立等が熟さない内に行われるからである。ここではベックマンが『西洋事物起原』の中で色々な施設、病院、孤児院、サーカスの様な娯楽、そして資本を集める手段まで述べていることを指摘しておく。

中央集権政府の中段階

活性化した社会で統一政権が出来ると、統一した政策で国の近代化が出来る。政府は資金を集め、集中した資本は安定した進歩をすることになる。カメラリストの後の関税同盟や明治維新は両国の近代化に同じ役割をした。ここでは日本の近代化を述べる。

明治維新以降の政策は奈良時代の政策の大きな写しである。奈良時代との大きな違いは外国市場の存在であった。政府は世界の主要都市サンフランシスコ、ボンベイ、ロンドン等の領事館から好みや流行の情報を集めそれを国内に流した。これは丁度風土記を集めた(713-925)のと同じである。彼らはまた貿易による収入の増加に非常な関心を持っていた。この政策の後に巨大な資本の集中と大工業の発生があった。

この改革について、二つのことを指摘する

必要がある。第1にこの近代化に反対する意見が殆どなかったことである。それは近代化が天皇親政で行われたこと及びその素晴らしい先例が既に奈良時代にあったためである。奈良時代も天皇親政であった。第2は資本収集の能力の相違が東京と京都を分けたことである。東京は政治の中心であり、資本を集め大規模工場を作ることが出来た。京都はそれが出来なかった。多数の小規模製造者が鉄のような近代工場を作ろうとしたが巨大化出来ず国内競争で破れた。そして伝統産業の機械化だけがこの都市の選択できるものとして残った。⁽⁹⁾

中国では洋式工業の確立に失敗した。日本と逆に西欧化に対する大きな反対が清朝末まで続いた。宮中の保守派による反対は外国の文明を取り入れた先例がなく、むしろ近代化は商人を保護するもので、百姓の利益を阻害するという見地に立つもので、西欧化は孔子の教えに反するものとされた。⁽¹⁰⁾

既に述べたように、中国は強い中央集権的政府を持ち、国内の競争が発展できなかった。この様な現象は、技術の体系についての認識と、資本の集中過程で観察出来る。中国では黄金調(632Hz)の笛の長さが伝統的に尺度の単位とされてきた。1908年の度量衡法案でこの黄金調に基づく尺度が提案された。一方日本が正確さと精度を求めてメートルに基準をおく度量衡法を制定したのは1891年のことである。したがってこのことは彼らが近代工業で何が必要かを全く理解していなかったことを示している。

中国は立派な工作機械の製造工場を作ろう

(9) 例えば、吉田光邦氏の1989年度産業技術史学会年会での特別講演。

(10) 以下の記述で特に出典を示さないものは下記による。

拙稿「洋務運動期の兵器製造政策論にみられた産業論上の混乱に就いて——主として工作機械製造を中心として——」, 科学史研究, 56, 1960。

馬家駿・湯重南『日中近代化の比較』(東アジアの中の日本歴史8), 六興出版, 1988。

(11) 呉承洛『中国度量衡史』, 上海商務印書館, 1956, 202頁。

富田, 日中工作機械工業の比較(口頭)日本機械学会機械工学史分科会, 1989. 5. 23発表。

とした。大きな困難は資本を集めることだった。彼らは官督商弁で工場を作り始めた(1882)。この方式は洋務派の許容できるぎりぎりの遣り方であって、同時に保守官僚との妥協点であった。新しい工場に官僚の身内が多数雇われた。誰だってこの様な組織がうまく動くとは考えないであろう。ほとんどが失敗した。1894年に中国では官督商弁が22工場、民間が180工場、合計200工場であったが、1892年に日本では3,065工場があった。

同じ様な事例はフランスの絶対王政下でも見られた。ジョン・ローのシステム(1716-1720)が職人や小規模の貯蓄で一度蓄積された

富を完全に潰してしまっ¹²⁾たのである。

私の意見では中央集権は、国内での競争条件が完備し、それに対応した思想が発生して、これらを集約できるような、発展の適切な時期に来なければならない。そうでないと社会の発展を壊してしまう。ドイツと日本は良い時期に恵まれたのである。

〔付記〕 本稿はベックマン生誕250年記念国際シンポジウムに招待されて報告したものの翻訳である。今回の掲載に当たって、最後に出典その他の註を附したが、内容の変更はしていない。

12) 赤羽裕『アンシアン・レジーム論序説』、みすず書房、1978、71-188頁。