26/11/01

日本人にとって科学/技術とは何か

本多　謙

目　　次

1.　はじめに.....2
2.　科学/技術と生活空間.....2
2.1.　文化と技術.....2
2.2.　技術の囲い込み.....5
2.3.　生活空間としての技術.....5
3.　近代技術の基礎.....6
3.1.　近代技術とは.....6
3.3.　文明のイデオロギーと技術.....8
3.3.1.　産業革命はなぜ英国で発生したか.....8
3.3.2.　近代科学の祖　フランシス・ベーコン.....8
3.3.3.　科学の思想的背景.....9
3.3.4.　帰納法　対　演繹法.....10
3.3.5.　個人的体験　対　集団的体験.....11
3.3.6.　個人的体験　対　科学的認識.....12
3.3.7.　人間は何に拠って存在するかという認識.....12
3.3.8.　ニーダムの問い.....12
3.4.　人間の解放.....13
3.5.　大衆の欲望.....14
3.6.　欲望の開発.....15
4.　現代技術と生活者.....15
4.1.　技術の変貌.....15
4.1.1.　生殖医療.....16
4.1.2.　臓器移植.....16
4.1.3.　人工知能.....17
4.2.　科学との融合.....18
4.3.　国家政策としての技術.....18
5.　おわりに.....19

1. はじめに

日本は科学立国だという。その様子を見ると、先ず欧米の科学をベースにした産業が日本に上陸し、次に日本での主導権が失われるのではという不安や欧米に対抗して彼ら以上の産業を育成せねばという危機感が生まれ、続いて国家や民間企業がそれに対抗する産業を育成し成長させる、というパターンが多い。日本の産業の多くがそうではないかと思われる。例えば鉄道、自動車産業、コンピュータがその様な“危機対応型”の成長をして来たと言えるのではないか？その過程においては科学技術とは一体何なのかという認識の共有が欠けていた。だから最近の人工知能（AI）を例に取ると、日本の人工知能学会が長期間停滞して居る間に IBM が Deep Learning でブレークスルーを起こし（2006年）米国の IT 企業が AI エンジンに莫大な投資を行って世界経済の構造を根本的に造り替えようとするに及んで日本でも遅れてはならじ、という動きが強まって来た。日本では1980年代に第5世代（人口知能）コンピュータブームがあったが、これは夢で終わった。何故そうなったのか？その理由の一つは日本人に危機対応型産業育成パターンが起動されなかったからだ。この過ちを繰り返さずに日本が世界に率先して科学技術開発を先導し世界の産業構造を主導するには科学技術というものが如何なるものかの理解を共有するべきであると考える。この小文が目指すのはそれである。達成度の如何は兎も角。

又、日本キリスト教神学者が、現代人にとって科学技術とは何か、という問題に対して何もコメントできていないのは宜しくないと常々考えて来た。何故なら現代人の生活は科学技術への対応無しでは成り立たないからだ。これに対するクリスチャン側からの回答を探したのだが真面（まとも）なものは見付からなかった。少数ながら村上陽一郎氏の著書に「人間にとって科学とは何か」（新潮選書）があり、他に「総論――科学/技術と生活空間」（岩波講座　科学/技術と人間）がある。村上氏は科学哲学者と言われ、東京大学先端科学技術研究センター長だったから日本の科学技術開発を思想的に主導した側になるので、これらの著作は読む価値があると思って読んだのだが、どうも木に竹を接いだ感じが拭えない。

その理由は、村上氏は欧州の技術の歴史を基に日本の技術の在り方を考えているからではないかと思われるからだ。農耕社会の発生、宗教改革、中世のギルド、英国の産業革命、社会主義等の西欧社会の変化を後継する者として日本の科学技術と社会を考えているのではないかという感じが村上氏の文章を読んで拭えない。これが木に竹を接いだ読後感に繋がる様だ。

我々は誰でも歴史的な存在である事を忘れてはならない。日本語を使って日本人社会で生きて行く以上、我々は日本人が歴史上経験して蓄積して来た文化（暗黙知）の上に立って日々思考し行動していることを忘れてはならない。不幸なことに、日本は明治以来欧米で発展した科学技術の論考スキームを日本に持ち込んで日本人の形而上学や日本の産業の成立・発展を説明しようとして来た。日本は欧州よりずっと早く独自の形而上学を構築して来たのにそれを無視しているから、木に竹を継いだ様にチグハグな説明になるのではないか。聴衆や読者もこの論考スキームに従って主張を理解すべきという価値観が染み付いているので、このチグハグ感をそんなものだとして受け入れているのではないか。この論考はそのチグハグ感を補完しようとする。

日本人の科学技術観を説明する手段として、以下、村上陽一郎氏の「総論――科学/技術と生活空間」に収録の村上陽一郎氏の論述に歩調を併せて記述する。気になる方は上記の村上氏の論も併せてお読みください。

2. 科学/技術と生活空間

2.1. 文化と技術

「技術一般を」と村上氏は先ず言う。「ほとんど人間の存在そのものと関わってきたことは明らかである。」そして「人類が誕生して以来、技術がその生活を支えてきたからである。」と。更に、「ある社会の持つ技術体系は、すべて文化に属する。」と言う。但し文化を「人間の生活の営みに関わり、それを一定の範囲のなかに規定する、有形無形のすべての制度、慣習、行動規範と定義する」ならば、と。何かについて論ずる場合、その対象が何物であるかを明確にしておくのが条件だから、筆者もこの「技術」の定義に準じて語ることにする。

続いて村上氏は農耕社会を例に取り、天文学、穀物の貯蔵に関する体系、穀物の特徴は穀物が長期にわたって貯蔵可能な食料であるという事を例に文化と技術について論じている。メソポタミアでの小麦栽培による農耕社会の発生が文明の始めであるというのが西欧の教科書的説明なので村上氏もそれに倣ったのだろう。しかし日本の古代史には小麦の記録は無い。私は別の視点から日本における文化と技術の関係について論じてみたい。

文化と技術を語るのに2600年の日本の歴史からどれを題材に使っても良いのだが、ここでは主に縄文時代のものについて語ることにする。縄文時代が現代に続く日本文化の原型だからだ。縄文土器というものがある。縄目文様が付いた土器という意味だが、これが作られた時代を縄文時代と呼ぶ。縄文時代は石器時代に続く時代で、今から1万7千年前くらいから始まり、BC800年から始まる弥生時代まで1万4千年間続いた。これは20世紀を7回繰り返せる長い期間だ。欧州大陸で土器が発掘されるのは7千年前くらいだから、縄文時代の日本社会の文化は欧州より遥かに優れて先行していたと言える。

縄文土器ができる前までは日本列島に住む人々は狩猟生活を続け、野山を移動し定住しなかったが、縄文土器が出来てからは定住生活が定着した。縄文土器を使って煮炊きができ、土器の中に食料を入れて保存できるようになったからだ。

縄文土器がどの様に発生したかは推測できる。人類は火を使いだしたころ、或る時に、焚火の中に紛れ込んだ土の塊が焼かれて硬くなるという現象に注目した。誰かが、自分で土を捏ねて様々な形の塊を焚火の中に入れて焼いてみたのだろう。初めはそれはクッキーの様な形の粘土の塊に様々な意匠を込めていた。その意匠の中には数という概念を具象化したものも出土している。或る時誰かが容器の形のものを焼いてみたところ使えることに気が付いた。土器は焼くと割れて使い物にならなくなることがある。なので、誰かが粘土を捏(こ)ねて焼く前の土器に縄目を擦り付けて焼いた時に割れるのを防ぐ様にした。こうして素朴な土器が容器として機能できる本格的な縄文土器になり、移動生活から定住生活が始まった。

陶器を作ったことの或る方ならお分かりだろうが、縄文土器の様な原始的な土器でも作るのには多くの工程がある。
①先ず粘土を作らなくてはならない。陶器に適した土の在り処を探して発見し、
②そこから掘ってきた土を水に晒して砂などの不純物を取り除き、容器のそこに沈殿した粘土の元を
③何度も揉み込んで空気の粒等を取り除き、それを
④棒状にして容器の形に成形する。この過程で成形を強固にする為に縄を表面に転がして文様を入れる。
⑤それを何日か日陰で乾燥させたものを台の上に置いて
⑥その上に木や草を載せて丁度良い火加減で加熱する。
⑦焼きあがった頃合いを見て火の勢いを弱め、土器の温度が下がったら土器の完成だ。

この①から⑦までの一連の工程をうまくやり遂げるには各工程の作業に習熟していなければならない。各工程をどの様に行うべきか、は口伝によって年長者から若者に伝えられ、素人の若者はその過程を通じて技能に習熟していったのだろう。何処に粘土に適した土があるかの情報も縄文集落が共有していたのだろう。

縄文土器だけではない。竪穴住居、狩猟の為の弓矢、鏃、釣り針、釣竿、釣り糸、土偶、環状列石等々縄文時代の人の生活を構成する殆(ほとん)どのものを作るにはその為の技術が必要であり、それらを使いこなすにはそれなりの技術と技能が必要だった。これら全てが縄文人の文化を構成していたのだ。

「技術」は英語では technology であり、「技能」は skill だ。日本語では両者の境界線は明確ではない。例えば自動車の「運転技術」という言葉は正しくは運転技能だ。自動車のエンジンや制御系を構成するのは「技術」だが、それをどの様に使って効果をあげるかは「技能」の領域になる。だから、例えば同じモデルの自動車を競争させれば同じ技術を使っているのに運転者の技能が異なっているので結果に差が出ることになる。「科学」、「技術」、「技能」の違いを、縄文土器を例に説明する。粘土を加熱すれば硬化するメカニズムを論理体系として言語で記述できるようにするのが「科学」、粘土を作って焼き上げるまでの方法論が「技術」、丁度良い固さの粘土を作り、用途に応じて成型し、割れない様に火加減を調節する、即ち技術を具体的な結果にするのが「技能」ということになる。

村上氏は続いて天文学の知識、食料の貯蔵に関する技術体系、食料の貯蔵可能性について述べておられる。西欧の教科書では B.C.19 世紀のバビロニアの穀物栽培が都市と社会階層を産み、それが産業社会を形成する流れになって行く。だが、それより1万年以上昔の日本では縄文人は大都市を形成せず、数家族の小集団が母集団から分離して自分たちの小集落を形成する形で生活圏を形成した。日本でシュメールの様に都市を形成するのは7世紀に至ってからだ。また、縄文時代に天文学の知識、食料の貯蔵に関する技術体系、食料の貯蔵可能性が無かった訳ではない。以下にそれを述べる。

縄文の集落は川や海の畔(ほとり)の、水捌(は)けの良い高台にあることが多い。彼らは広場を中心に家族単位で竪穴住居を作り、周辺に栗などの実(堅果)のなる樹を植え、川や海などで魚を採り、猪や兎などの小動物を狩猟していた。集落の近くには集団墓地も作っていた。小動物、堅果、魚等の食料調達は季節の推移に拠って変えなければならない。暖かい季節には堅果や乾した魚や動物の肉を縄文土器に蓄え、集落の特定の貯蔵穴(ちょぞうけつ)に貯め込んで、食料の乏しくなる冬季には少しずつ取り出して食べた。どんぐりなどは渋抜きしなければ食べられない。だから縄文集落には堅果を擂(す)り潰(つぶ)し、水に晒(さら)してあく抜きをする作業場があった。縄文人は食料の貯蔵、調理の技術体系を持っていたといえる。

この変化に対応するには暦が必要だ。縄文集落の環状列石に立つと春分、秋分など季節の変化が太陽の位置から分かるようになっている。彼らは天文学の知識を持っていた。彼らは天体の運行から、どんなタイミングでどんな種類の作物が実るか、どんな魚類が獲れるか、どんな果実が採れるかを判断していたのだ。そもそも、縄文人は3万8千年前にスンダランド(今のボルネオ辺り)から丸木舟で台湾、沖縄を経由して九州南岸に辿り着いた海洋民族の子孫だから、航海中に天体の動きから正確な進行方向を割り出す能力はあったのだ。そしてどの季節になったらどの向きの風が海上を吹いて目的地に行くのに有利になるかを自分で判断していたのだ。想像してみて欲しい。夏キャンプ場で体験する満天の星々の輝きを。現代人は偶(たま)にそれを体験するが、焚火(たきび)くらいしか明りの無かった原始人、古代人は毎夜それを見ていたのだ。天空の星々の運行の推移に意味を見出さない筈がない。

三内丸山遺跡には6本の栗の柱(直径2メートル、高さ14．7メートル)が互いに等間隔で横二列に並んで立っている。これは遺構を基に復元したものだが、この構造物を構築するには人力を組織立てる方法論、力学、長さの単位、論理表現を可能にする言語を共有している必要がある。縄文人はこれらのものを既に住民間で共有していたのだ。その様な集団活動を可能にするのに必要な程度の言語も持っていただろう。縄文時代には文字が無かったと言われるが、ペトログリフや土器の文様などの研究が進めばそれが文字に相当すると認められる日が来るだろう。

縄文人はあえて都市を造らなかった。その代わり彼らは集落の小単位を周辺に次々と作っていった。その理由は、周辺の小集団で完結するエコ・システムが成立したからだろう。住居群を水辺に作ってその周辺に実のなる樹を植林しておけば少し歩くだけで木の実や水産物を簡単に採取できたからであり、大規模な平野が無いと言う日本の地形がその様な形態を可能にしていたからだ。

これだけ揃っていれば縄文は文明と言える。その記憶を日本人は忘れてはならない。

2.2. 技術の囲い込み

中世欧州では職能組合としてのギルドが発達し、自分達の技術で提供する機能を社会で占有する様になった。その技術は師弟関係内で見様見真似で閉鎖的に伝承された。日本ではどうだったのかを考えてみる。

縄文人は集落の周辺に栗やドングリなどの堅果類を栽培していた。その外周の野山にはアケビ様な実のなる植物が生えておりそれを採取していた。集落からどう歩いてゆけばその様な実のなる樹があり、どういう時期に採取に行けば美味しい実が得られるかは技術（知識、情報）だ。又、どういう道具をどの様に使えば効率的に果実を得られるかは技能だ。食料という生存に直結する情報、技術は自分の集落内だけで共有されていたことだろう。他の集落の者にそれを知られると自分達の取り分が減るからだ。

更に、例えば弓矢をどう作るか、弓の弦（つる）を特定の植物の繊維から作るのは技術であり、弓矢をどのように使えば獲物を仕留められるかは技能だ。この様な技能は簡単には習得できない。少年は大人の狩猟チームに入れてもらい年長者から弓矢の使い方を教えてもらい、多くの失敗の中から技能を習得する。これには数年かかる場合もあるだろう。この費用は技能習得後の数年間の狩の獲物で回収することになる。つまり、技能、技術の習得に要する費用が必然的に技術を囲い込むことになる。

これらの事例に留まらない。黒曜石の流通（神津島から持ってきてそれを青森の縄文集落まで届けるような）には多くのノウハウが必要だったし、黒曜石から鏃（やじり）を作る、丸木舟を製造し航行する、釣針を作りそれを使って漁をするなども同じ集落や部族内で囲い込まれていただろう。日本書紀にある海彦山彦の逸話は、特定の技術によって求められる技能が異なり、その習得に大きな労力がかかるが故に技能集団が自然発生し、その集団内で技術の囲い込みが発生した事を示唆する。人間と言うものは技術を習得できるのは若い時だけであり、一旦習得した技術で食べてゆけるならその技術を使って死ぬまで食べて行こう、家族を養おうとするものだからだ。

日本人の生活空間は西欧でいうところの農耕が成立する以前の縄文時代、石器時代の生活様式を成立させるのに必要な技術を軸として組み立てられていた。更にその習得の費用の大きさが必然的に技術の囲い込みを産んだと言える。

後世の日本に於いても様々な職能集団が存在した。戦国時代の様に社会の組織化が緩んだ時代には様々な職能集団が存在した。例えば傭兵、堺鉄砲組、穴太衆（あのうしゅう　城郭の石組を構築する集団）などがある。これらについてはここでは触れない。

2.3. 生活空間としての技術

職業空間と生活空間は、明治時代以前は両者が共にあった。士農工商で言うと、農の住居は耕作する田畑の近所にあったし、工の作業場はその住居と共にあった。商に従事する者の住居はその商店の隣りや上階にあった。漁業や狩猟を行う者もその基地は自宅を兼ねた建物だった。士は豊臣秀吉が刀狩りをするまでは半農だった。僅かに城下町に住居する者の職場が城内にあっただけだった。江戸時代、城に登城して政務に従事する職住分離の上級武士は総人口の1%以下だった。

これらの産業は何れも何らかの技術を要し、それに従事しようとするものは大抵技能者の家族と同居して生活する見習いだった。彼らは技能者の傍で育ち、見様見真似で、或いは寺子屋で習って技術を身に着けた。その殆どの技術は可視的であったが、その故に簡単に習得できたと思ってはならない。可視的でない技能、体で覚えるしかない技能、例えば例えば刀を鍛錬する、雲や潮の流れを読んで漁や狩で成果を出せるようになるには何年も掛かり、一旦その技術、技能を身に付ければその後の生活はその技術、技能に依って

成立する生活空間の中で行われるものだった。

職住分離が普及するのは明治以降になって会社勤務という形態が普及してからだ。技能者は職場に集まり、職場は家族が住む住居とは離れていた。従って技能者の子弟は技能者から技能を受け継ぐ機会を失った。学校教育がそれを代替したがそれは完全ではなかった。従って、日本では本格的な職業教育は社会人になってから職場の先輩や教育係が行ってきた。

3. 近代技術の基礎

3.1. 近代技術とは

日本では明治政府が日本を西欧の様に改造した。教育組織では藩校や寺子屋が廃止され、そこで教えられていた四書五経、和算、読み書き算盤による教育が禁止され、代って西欧式の学校教育が導入された。そこでの教程（カリキュラム）は西欧から輸入したものだった。西欧の鉄道、電信、軍隊組織、軍備等々の近代技術も同様に欧州の教科書を翻訳したもので行われた。これが日本における近代技術導入の実相だ。

戦後発布された日本国憲法を日本精神に合わないものとして非難する人も多いが、明治時代に発布された大日本帝国憲法でもプロシアの憲法を焼き直したものに過ぎない。他の民放や刑法にしても西欧の法律を翻訳したものだった。佐賀の乱で刑死した司法卿・参議の江頭新平がそれを主導した。

事程左様に明治期の日本は日本を西洋列強に似せて作り変え、日本を西洋列強と対等な国に見せて日本の存続を図ったのだが、その動きは戦後現代になるまで続いている。哲学においても同様だ。西洋哲学の歴史を自分の歴史の様に敢えて誤認しその知識の量、正確さを競っている。筆者はここで既視感を覚える。江戸時代、徳川幕府は儒教を官学とし、昌平黌や各藩の藩校では四書五経を教科書とした。中国を聖賢の国とし、儒学者間の賞賛の言葉は「貴方は中国人の様だ」だった。荻生徂徠は漢語ではこの様に書くのが正確というものだと言って聖徳太子が漢文で書いた十七条の憲法の読みを貶（けな）したものだ。

科学・技術に於いても日本人はこれと同じ、民族の伝統的思考の論理を適用した。日本人にとって西欧の文明の導入は和服から西洋の衣服に着物を着替える程度の感覚だったのだろう。明治期の人々は洋服を「窮屈袋」と呼んだがそれに耐えた。だから和魂洋才という言葉が流行ったのだ。それは西欧の科学技術を咀嚼（そしゃく）し彼らと対等に競える様になり、日本を西欧の植民地にしない為だった。その成果が日清・日露戦争での勝利だった。

村上陽一郎氏の曰く「近代技術の定義は、易しいようで、そう簡単ではない。 科学との関連を性格づけの一つの要素としたくなる誘惑は存在するが、それは**現代**技術を特徴づけるとしても、**近代**技術には一向に当てはまらない。」と言うことになる。しかし彼とて問題点を知らない訳ではない。だから「技術を問題にしようとすれば、とりわけて西洋絡みの文脈だけで論じることがどれほど無意味かは、現代のわれわれとしては、骨身に沁みて知っているはずである。」と言う。そして「しかし、ここでは、それによって技術を代表させることの一般的不当さは十分に認めた上で、一九世紀以降の欧米に出発点を持つ独特の技術形態を、近代技術として考えることにしたい。」と言うに至る。これは学者の怠慢ではないか。続く彼の論述はこの前提に立っているため木に竹を接いだものになり読んでもすっきりしない。

なので、筆者はここで筆者自身の視点、認識による説明を以下試みる。

明治期に日本には西洋から西洋哲学とキリスト教が入って来た。明治政府は日本を西洋化する為日本を天皇一神教の国にしようとした。そこで皇室を英国王室に模せて設計し、英国王が英国教教会の最高統治者であるのに模して神仏分離令を発布して神道と仏教を分離し、内務省に神社局を置き、英国教教会の様な布教体制を整えた。徳川幕府の居城跡を皇居とし、天皇をそこに住まわせ、天皇を欧州諸国の皇帝の様

に見せる為に軍服を着せて閲兵させた。だから天皇の英語名は Emperor なのだ。その思想基盤は江戸時代の儒教と国学が融合したものだった。教育勅語も軍人勅諭も思想の基底は儒教だ。この体制は大東亜戦争後に天皇が人間宣言した後の全国巡行で完成形を見た。

明治期は世界から多くのキリスト教プロテスタント教派が日本で宣教を始め、それなりに根付いているが、当時の彼らのキリスト教信仰の基底は江戸時代に培われた儒教であり、天皇を掲げて日本国の存続を図ろうとするものであり、明治政府と同じ方向を向いていたと言える。

西洋に於いては哲学も科学もキリスト教と深く結びついて発展したが、日本に於いてはこれらからキリスト教の要素を注意深く切除した残りを対象としているのは此の歴史的理由からである。

3.2. 近代技術の受容

日本は近代技術をどの様に受容して来たのか。明治政府は日本国を西欧列強に似せて造り替える為に鉄道、電信、軍隊組織、製鉄等々の欧米先進国を構成する産業を育成する為に外国人技術者を招聘し彼らから技術の移転を図った。明治政府は幕藩体制を分解して株式会社を中心とする資本主義体制にし、憲法を発布して疑似天皇皇帝体制に国家体制を作り変えた。その成果が日清日露戦争の勝利であることは既に述べた。日露戦争の終了は1905(明治38)年だから、日本人は40年程で西欧の近代技術をほぼ習得したと言って良い。これだけの短期間にこれだけの国家の変態を成し遂げられた理由は近代社会を形成する宗教的、哲学的根拠はさらりと受け流し、それが役に立つかどうかで採用を決めたからだと言える。

だが、それだけでは説明が不十分だ。日本人には近代を構成する科学技術を理解し掌中の物とする土壌が江戸時代から既に存在していたからだ。この土壌はどの様なものであったか、筆者はその現象として事例を以下に挙げ、その成立の理由を述べる。

① 教育システムと識字率:各藩は藩校を作り藩の子弟を教育した。望む者、能力のある者(僧侶、武士他)は私塾を開き近所の子弟を男女の区別なく教えた。教える内容は主に読み書き算盤であり、子弟が実社会で生きて行ける様にするものだった。それ以外に算術、三味線、長唄、踊り、俳句、絵画等の遊芸の師匠が諸国を行脚して教えていた。識字率は幕末期、都市部で約60〜70%以上、全国平均でも約40〜50%程度(成人男性)あった。武士階級はほぼ100%に近かった。

② 非身分社会:江戸時代は士農工商という厳格な身分社会だったと今では言われるが、武士は公務員的な立場で、優秀な者は士分召し抱えとして武士にもなれた。二宮尊徳がその好例だ。男女の差別も無かった。河合澤女(かわい さわじょ)は1865年、16歳の時に明星輪寺の算額に、楕円と円に関する難問を解いて奉納した。

③ **出版文化;**高い識字率を基に物語本が数万から数十万部売れ、多色刷りの浮世絵、実用書も多く出版された。これが西洋からの情報が急速に拡散、普及の主要因となった。大衆文化が実現していたと言って良い。

④ **和算**:同時代の西欧のレベルを凌いでいた。例えば、関孝和はライプニッツより10年早く行列式の概念と展開方法に到達していた。彼はベルヌーイより少し早くベルヌーイ数を発見していた。建部賢弘はオイラーが級数公式を発見する15年前に円周率の無限級数展開を得ていた。

⑤ **機構に対する純粋な興味と実利の探究**;機構(mechanism)に対する強い興味が日本人にあり、それを探求し、応用して実利を得る方法が多くの面で発展した。それは農業技術と農具の改良、からくり人形、佐渡の金山技術、「万年自鳴鐘(和時計)」、反射望遠鏡、空気銃、独自の暦(貞享暦)、『解体新書』の翻訳(蘭学)、世界初の全身麻酔を用いた外科手術、人力飛行機等だった。

これらが成立したのは260年続いた徳川時代が平和な時代だったからだ。日本が島国であり制限貿易(鎖国)を続けて外国からの侵略が無かったのも幸運だった。だが、それだけではない。徳川幕府は初代将軍家康が平和の構造を作り代々の将軍がそれを守って来たからだ。その思想は家康の旗印「厭離穢土　欣

求浄土」からも判る。綱吉の時代以来24年間に渡って135回「生類憐みの令」を出し続け、武から文への価値観転換を進めた。これによって

① 商業、金融業が発展し、資本集約が進んだ。豪商は大名に融資し、世界初の商品先物取引市場が大阪にできた。（両替商から豪商が発生した経緯は欧州でユダヤ資本が発生した経緯と相似形で興味深い。）
② 更に、商人が農家に道具や原料を貸して品物を作らせる形態「問屋制家内工業」（18世紀）、商人や地主が作業場（工場）を建てて製造する「工場制手工業（マニュファクチュア）」が始まった。
③ 木版印刷が普及し、農書、医学書、技術書が広く一般に流通し、大衆相手の情報産業が成立した。
④ 藩財政立て直し、生活の改善に使える実用的な技能、技術が尊重された。
⑤ 技術や知識を持つ人々が職業的に自立し、高度な技能の継承、普及が可能になった。

この情報リテラシーの高い大衆の自由な環境が**知的好奇心**を掻き立て、それを満たすことの出来る環境が上記の技術・技能の発展を促したと言える。この同時期の西欧に劣らない知識、技能と社会構造が明治維新後津波の様に押し寄せて来た西欧の近代技術を短期間に消化できた理由と言える。

ではそこに科学があったか？それについては以下に述べる。

3.3. 文明のイデオロギーと技術

3.3.1. 産業革命はなぜ英国で発生したか

高校の世界史では産業革命は 18 世紀半ば英国で発生したと習う。その始原は蒸気機関の発明であり、それが繊維産業を興し、印度、中国を市場にした三角貿易で英国産業が勃興した、と教えられる。だが、どうしてそれが欧州の辺境の国でしかなかった英国なのか、どうしてそこで蒸気機関が発明されたかまでは教わらない。どんな発明でも人間の行動も、冬が春になって芽が出る様に発生するには種と発芽の順序がある。人間の行動にはその基礎となる哲学、思考の枠組みがある。以下にそれを概術する。

3.3.2. 近代科学の祖 フランシス・ベーコン

フランシス・ベーコン(1561-1626)は英国の哲学者・政治家・科学者で、「近代科学の父」と呼ばれている。その理由を簡単に述べる。

彼は織田信長が桶狭間の戦いで勝ったころ英国の貧乏貴族の家に生まれ、徳川家康が豊臣家を滅ぼして幕藩体制を成立し始めたころ亡くなった。彼は貧乏貴族の子弟として教育を受けたが野心があり、大法官にまで上り詰めた。しかし政治闘争で失脚し、余生を執筆で過ごした。彼の主張は以下の4点に集約される。

1. 従来の学問が本や権威（アリストテレスなど）の説くところをそのまま受け入れてはならない。知識体系は実際の観察と実験を通じて築くべきだ。**（経験主義）**
2. 知識は自然を理解し実生活や技術で役立つものでなければならず、単なる暗記であってはならない。**（知は力なり）**
3. 科学的一般法則は相互に関連性の無い環境や状況で発生、観測した具体的な事実や実験データを多数収集し、そこから導き出すべきだ。この方法論に依って客観的な認識に到達できる。**（帰納法）**
4. 真理にたどり着くには人間の心にある 4 つの先入観や思い込み（イドラ）を取り除く必要がある。それは、人間という種族全般、個人の経験、言葉や伝聞、権威や伝統の4つだ。**（偶像の打破）**

ベーコンはアリストテレス以来の概念だけの議論に終始する論理学、演繹的推理を否定し、客観的で正しい認識、現実に起こっている問題に対処する方法論を提唱し推奨した。ベーコンの時代はカソリック教会が強大な権威を持っていた時代だから、彼の理論は当時の神学に対する理論武装でもあったのだろう。それ

が許されたのは英国が教皇のいるローマから遥かに隔たっていたからだろう。

彼は帰納法をどの様に現実問題に適用するかという具体的な方法を提示し、それを実現する為に著作「新・アトランティス」で科学者共同体「ソロモン学院」を構想した。これは 1660 年に発足した英国**王立協会**(Royal Society)の設立理念に大きな影響を与えた。

王立協会の設立メンバーにはロバート・ボイル、ジョセフ・フック、アイザック・ニュートンらがいる。ボイルは化学の分野で実験的手法を用い、フックは観察と実験を通じた知識の獲得を推進し、ニュートンは万有引力の法則を発見した。彼らはベーコンが提唱した実験結果を基に統計的に推論する帰納法に忠実だった。この結果錬金術などの魔術から現代の科学技術が次第に形成された。蒸気機関はジェームス・ワットが1769年に発明したと言われているが、その原理模型はドニ・パパンが1690年ロンドン王立協会で発表している。ここにベーコンが「ノブル・オルガヌム」で記した熱力学以来の科学的探究、その方法論の系譜を見ることができる。ワットはベーコンの方法論に則ってパパンの研究を発展させたのだ。蒸気機関発明以降英国が世界の覇権を握った経緯は諸兄の周知の通りだ。

この科学的方法論は帰納法を基礎にしている。帰納法は事象をどの様に正しく認識するか、という認識に関する方法論である。現代社会はこの帰納法を基礎に成立している。実験という概念はベーコンが提唱した。今世界中の研究所では互いに独立した環境で同じ実験を互いに行い、その結果を比較して認識の正確さを競っている。

この帰納法的アプローチは現代のビジネス・スクールでも教えられている。企業は新製品を市場投入する前に顧客と見込んだ人々にアンケートを行う。統計数学を駆使してその結果を分析し、新製品が成功する確率を割り出し、その新製品を販売するかどうかを決める。医学の分野では薬剤の効果を判定する時に、保険の料率を決める時にも同様の手順を採用している。今流行りの人工知能(AI)は膨大な情報の海から必要な情報を抽出するという帰納法をコンピュータ上で実現したものだ。この一連の情報処理のプロセスはベーコンの提唱に依る。

3.3.3. 科学の思想的背景

ベーコンの帰納法とは何かを示す。彼はギリシャ哲学以来の演繹的思考やスコラ哲学に不満だった。スコラ哲学は議論の為の議論を重ねるだけで論理の迷路に人を迷い込ませるだけだったし、アリストテレス以来の演繹法の欠点も見えていた。即ち、前提条件を間違えれば演繹した結論も間違うのだ。ベーコンはこれらの方法では事物に対する正しい認識は得られないと思った。

筆者は、ベーコンは既存の宗教者や哲学者の自己中心的な、牽強付会(けんきょうふかい)な主張や議論に絶望したのではないかと推測する。何故なら、認識には個人的な認識と集団的認識があり、宗教的認識は個別的認識であって本来共有は不可能であるにも関わらず宗教家たちはそれを共有しようとするからだ。これは現代の宗教界でも解決できていない。

ベーコン以前の欧州ではコペルニクス、ケプラー、ガリレイらが実験と観察に基づく方法論を推進し、自然界の理解に革命をもたらした。ベーコンが主張した科学的方法はこの流れを受けたものだ。

ベーコンは著書「ノベル・オルガヌム」(邦訳:新・機関)で人間がなぜ事象を誤認するかを分析した。その理由を以下の4つに集約している。即ち、

1. 人間の感覚器官の限界や願望に固執した為に
2. 個人の教育や環境の影響を受けて思考が狭くなった為に
3. 曖昧な概念や語を誤用した為に
4. 哲学体系や権威者の説に盲従する為に

そこでベーコンは、経験に基づいて観察を重視し、具体的な事例から一般的な法則を抽出する手法（帰納法）を提唱する。ベーコンは「知は力なり」という言葉で知られ、自然を征服し人間に従わせようとする西洋文明の素の思想だと思われるが、これは誤解だ。ベーコンの帰納法は最初に自然の声を謙虚に聴くことによって自然の法則を正しく認識し、それを活用して人間の生活に生かそうとする方法論なのだ。この方法論は実験を繰り返し、結果（経験）を基に最も確かな認識を抽出する。この一連の方法論では事実や経験を軽視して思弁の上に思弁を重ねる、宗教家が陥り易い愚を排除している。これを「科学的方法論」という。

ベーコンはこうして得られた認識（知識、情報）は累積して共有すべきだと考えた。個人の才能や直感に依存しないで、情報を体系的に分類して記録し、保存し、累積し、複数人で共有（共同作業）することによってより深い理解と新しい発見が可能になるとした。

又、ベーコンは帰納法を実行する上での注意点も指摘している。それは

① 物質の特性を理解する;実際の観察と実験を通じて得られるデータに基づくべきだ。
② 自然法則を発見する:さまざまな現象がどのように相互作用し、法則として成り立っているのかを探るべきだ。
③ 仮説演繹法:観察と経験に基づいて仮説を形成し、その仮説を実験によって検証するという循環的なプロセスに依るべきだ。
④ 数学的・機械論的な自然観を持つ:複雑な自然界の動きをシンプルに理解し、予測するべきだ。
⑤ 正しい実験を行う:特定の条件下で実験を行い、変数を操作し、特定の要因が結果に与える影響を正確に評価するべきだ。
⑥ 変数が結果に与える影響を明確にする:一つの変数を操作し、他の条件を一定に保つべきだ。
⑦ 実験で得たデータを厳密に分析し、法則性（理論）を見出す:観察した現象を数値化し、定量的に評価するべきだ。

これらのベーコンが提唱した帰納法の方法論は極めて組織化されており、イデオロギーと呼んでも良い。このイデオロギーは現代の科学技術の研究所のみならず、企業経営、医学、政治等現代社会を構成する核の行動原理になっている。このイデオロギー、「**組織化された知への方法論**」を「**科学**」と呼ぶ。現代文明はこのイデオロギーを基にした技術で成立している。

例えばコンピュータを使ったシミュレーションは物理的な実験室の論理をモデル化してコンピュータで実行するものだし、人工知能は大量の情報を組織化して貯蔵し、その中から課題を解決するのに最も可能性の高い情報を確率的に抽出するという操作を何層にも亘って行うものだ。科学的な新発見や新説が真であることを証明する為に全く異なる環境で実験を追加して同じ結果がでるかどうかを見る、というのもベーコンの帰納法だ。薬品や治療法の効果を確かめる為に被験者を群に分けて統計処理し結果に統計的に有意な差があるかどうかを見るのもベーコンの思想が基になっている。

3.3.4. 帰納法 対 演繹法

デカルト(1596-1650)はベーコンより35年後に生まれ24年後に死んだ。だから彼はベーコンの次の世代と言える。デカルトはベーコンの影響を受けなかったとは言い難いが、彼の演繹法は帰納法と並んで科学の発展に寄与している。何故なら演繹法は発想の飛躍を産むからだ。帰納法だけでは既存の思考の枠組みを超える発想が得難い場合もあり、思考の枠組みを超越した仮説の設定を可能にするからだ。仮説は推論を重ねて行く過程の出発点となる。

デカルトの思考は数学的論理に偏る傾向があり、機械論的に世界を理解しようとする。神の存在を機械論的に証明しようともした。だから、彼の演繹法はどうやったら世界を正しく説明し認識するかの彼なりの方法論なのだ。デカルトは生涯を自由な一個人として自分の脳裏に浮かぶ様々な概念を数学的なモデルとして

説明しようとした。それに対して、政治家として位を極めたベーコンの発想は様々な人々の意見を集約して最適解を特定しようというもので、彼の帰納法は政治家的発想とも言える。二人の哲学はどちらも個人の資質に強く影響されている。

演繹法の問題点は最初の前提が間違いならそれを基にどんなに論理を組み立てても正しい結論には至らないということだ。だから現代では演繹法を使って仮説を設定し、それが真であるという仮定の基に多くの関連情報を収集し、帰納法を使って導出した結論が真かどうかを現実に照らして評価する、という一連の手法を採用する。これが近代科学の発展に寄与した。これは科学だけではない。ビジネス・スクールでは企業活動で新規ビジネスの開始、展開などにも適用する事を教える。

演繹法が危険なのはそれが宗教に適用した時だ。キリスト教の神学はほとんどが演繹法で出来ている。「これが神だ」と直感して得た概念を中心に演繹的に思弁を巡らし、概念の上に概念を構築してこれが真の神学だ、他は間違っていると思い込む。斯(か)くして神学者同士が神学論争を始める。これが無益なのは、「これが神だ」と思う概念が同一であることを確かめられないからだ。同じ言語表現を使っていても同じ(identical)とは限らない。

3.3.5. 個人的体験 対 集団的体験

ベーコンとデカルトの個人的資質の違いが彼らの哲学の相違を形成したと先に書いた。「個人的資質」とは正確に言えば、誕生した時に両親から受け継いだ遺伝子、成長期に受けた様々な体験及び学習した情報つまり個人的体験の総量の事だ。これが個人の哲学の形質を左右する。

この個人的体験とは別に集団的体験が存在する。これは民族が集団として体験して学習した物が集合知として定着したものだ。この知は集団内に言語として定着しそれが暗黙知として世代を渡って共有される。これを集団知（集団的知性）と呼ぶ。個人の思考もその深淵を探ればそれは集団知であったりする。

欧米であればそれはキリスト教の影響を濃く受けている。欧米の白人の発想は個人としての救世主を待ち望むものだ。米国大統領制は此の思考形態に沿って存続する。この完璧な指導者像は企業の管理職にも投影され、周囲の者はそれを期待し、本人もその様になろうとして過酷な圧力に耐えようとする。

英国はブリテン島に大陸から何度も征服者がやって来て土着民を社会の下層階級に従えた歴史がある。その過程で繰り返された大虐殺が英国人の潜在的な恐怖を形成した疑いがある。又英語は土着民を下層階級として定着するのに好都合な様に発展した。朝鮮半島ではその王朝が2千年間中国の属国だった為に発想原理が偏ってしまった。これらは皆集合知だ。

集団知がどの様にして個人の思考回路の深部に入り込むのか。それは言語、非言語による学習による。例えば2011年3月11日の東日本大震災で2万人が亡くなった経験をした以降は日本人の地震、津波という言葉の意味が変ったことは誰もが認めるだろう。あるいは長崎、広島という被爆した都市名が都市名以上の意味を持つ。

地震、津波、台風、冷害、洪水等の自然災害を多数経験したことが日本人にどの様な集団知が形成されたのか。それは観念論を排した実用主義と人々の間の平等観だろうと思う。自然災害は人種身分の差無く一様に降りかかったから、人種的、社会階層的な差別が意味を持たない事を誰もが認識したのだろう。だから日本は奴隷制度を持たなかった世界で唯一の国だし、江戸時代は男女身分の差無く勉強できる社会システムが存在した。だから、観念論だけでは問題が解決しないという認識を共有し、期待した効果を挙げられる実用的効用を重視して来たのだ。例えば1543年にポルトガル人から火縄銃を2丁買ったその50年後の1590年頃に日本は50万丁の火縄銃を所有し、世界最大の火縄銃の所有国になった。日本人は決して外国製品を外国製品だからと言う理由で排除はしなかったし、火縄銃の神学的意味などは議論しなかった。この日本人の行動の根底には好奇心、技術とその効果に対する直(すなお)な認識、戦争に勝ち、売って儲けようという

意欲があっただろう。その裏にベーコンやデカルトの様な哲学があった訳ではないが、欧米人が科学技術を取り入れて産業を興したのに似た動機が働いていたことは確かだ。

3.3.6. 個人的体験　対　科学的認識

科学的認識とは、例えば水は100度になると沸騰して蒸気になる、というものだ。これは、水を加熱して沸騰して蒸気になる水の温度を百度にしようと決めたからだ。だが、それには条件がある。富士山の頂上でお湯を沸かしても沸騰するのは百度以下だ。何故なら富士山の頂上では気圧が海面上の気圧より低いからだ。科学的認識とはこの様に様々な条件の組み合わせの基で、という限定が付いて回る。だから科学的認識を適用する時は常にこの付帯条件を意識する必要がある。

個人的体験については或る筆者のエピソードをご紹介する。小学生の時理科の実験をした。それは蒸留水を作ってそれが無味無臭であることを確かめるというものだった。アルコールランプでフラスコに入れた水を熱し、出て来た蒸気をゴム管を通して試験管に導く。試験管を放置すると蒸気は冷えて蒸留水が底に溜まる。それを飲んでみるというものだった。実験を指導した先生は蒸留水を飲んだ生徒に「どうだ、味も何もしないだろ。」といったが、その生徒は「先生、ゴム臭いです。」と言った。先生はそんな筈はない、と不思議がっていたが、筆者は「そりゃそうだろう。蒸気はゴム管を通ってくるのだから。」と思ったが黙っていた。この“個人的体験”は筆者が“科学的認識”を考える時いつも思い出す。この実験では水が沸騰して蒸気になる科学的認識を共有した訳だが、同時に筆者は筆者だけの個人的体験をもした。

だから、同じ科学的体験をして同じ科学的認識を共有しても個人的体験は共有できないのだ。この実験に加わった各人が各人の異なった個人的体験をしたのだ。これを一人一人の人生における体験という領域に敷衍（ふえん）するならば、個人的体験でない体験は無い、と言える。換言（かんげん）すればどんな体験も個人的体験になる。そして人が人生で体験する様々な体験は全て個人的体験だということだ。やっかいなのは、この個人的体験は宗教的体験になる事だ。ある人は私は「神」を体験した、と言う。そしてそれを他者と共有しようとする。それはこれまで書いて来た様にそもそも共有できないものなのだ。

3.3.7. 人間は何に拠って存在するかという認識

欧米の重要な哲学者はユダヤ系が多い。彼らはローマ帝国によって離散させられ、欧州各地で生き延びてきたので自分を護る国を持たない。必然、彼らの哲学は個人を主体に考えるものになった。又彼らの宗教である神学は一神教であり、自分が存在する根拠を God に求める。即ち、自分が存在するのは God が居るからであり、自分が何をすべきかは自分一人と God との契約で決まると考える。この論理構造は世界中に分散したユダヤ人同士の襟帯を深めるのに有用だ。同じテキストを読み、同じ様式で同じ神を拝礼すれば会ったばかりの相手でも同類だと認める事ができる。

これに対して日本人は、自分が存在する根拠を自分の先祖に求める。先祖とは自分の両親であり、そこから遡る各世代の両親だ。これは縄文時代以来1万数千年、外国人による支配を受けず侵略も無く日本列島という閉じた環境で生き残って来たという歴史から学んだ集合知と言える。この形而上学は縄文時代の遺跡にも見られる。あの田畑は、あの山林は、あの堤防は、あの領地は先祖の誰々が残しておいてくれたものであり、その恩恵を自分は被っているという認識が日本人の先祖（祖霊）信仰の論理だ。外来宗教はこの形而上学をある程度受け入れなければ日本に定着することは無かった。仏教の寺が墓地を併設するのは日本人の祖霊信仰を受け入れたからだ。キリスト教は未だそれに至っていない。

3.3.8. ニーダムの問い

英国の生化学者・科学史家ジョセフ・ニーダムは「近代科学や産業革命は、なぜ紀元前から 15 世紀頃まで世界最高水準の科学技術（火薬、羅針盤、活字、製紙等）を誇った中国ではなく西欧で生まれたのか？という問いの解明に生涯を費やした。本稿では、日本は江戸末期までに欧州発の近代科学技術産業を消化できる能力が出来上がっていたので明治期に西洋の近代科学技術を消化できたことを示した。中国は 2026 年の今も日本を含む西欧先進国に挑戦しようとし、その達成は絶望視されている。日本に出来たことが何故

中国に出来ないのかはニーダムの問の応用問題だ。

地政学面からの解答等様々な研究があるが、筆者なりの見解を示す。中国は大陸国家であり国内に広大な平野を含む。過去数千年多くの王朝の栄枯盛衰があった。従って中国王朝の最優先度は国内の政治的安定なのだ。そこで科挙により極端な思想統制を行ない、自由な発想を禁止した。改革開放後中国共産党政府は西洋の近代科学技術による産業を導入した。そこで中国企業は政府の指示に従ってその指示通り製造し建設し作業することだった。鉄鋼然り、不動産然り、電子産業然りである。彼らにとって皇帝からの命令に字句通り従うことが全てなのだ。彼らは未だに科学を理解していない。

日本は、英国に似て大陸の端にある島国で、独自の思想体系を持っている。その民族の宗教は神道だ。神道は自然の声を聴く。これは先に書いた「ベーコンの帰納法は最初に自然の声を謙虚に聴くことによって自然の法則を正しく認識し、それを活用として人間の生活に生かそうとする方法論なのだ。」と通底する。これが中国と日本の差になる。

3.4. 人間の解放

「科学の思想的背景」の項で述べたイデオロギーを基に発生した技術で成立した西洋文明は黒船という形で日本に到来し、それは江戸幕府による統治を終わらせ明治維新を引き起こした。明治政府は伝統文化をかなぐり捨てて西欧文明化を推進した。ここにおいて日本に「科学」を基にした近代技術が導入され、日清日露の戦勝に繋がったことは既に述べた。この動きの原動力になったのは何か？日本を、中国など他のアジア地域の様な西欧列強の植民地にしない為だった。江戸時代の日本人は西欧の植民地になった東アジアの人々がどんなに悲惨な状況になっているかを知っていたのだ。要は日本列島に同じ文化を共有して暮らす人々、つまり日本民族の「自由、独立」を守り続ける事が、日本が近代技術を導入した真の要因だった。徳川慶喜は江戸幕府ではこれを維持できない事を悟って政権を朝廷に返上したのだった。

ここには「人間の解放」などという洒落た言葉で表現する余裕は無かった。「人間の解放」という概念はルネッサンス頃から使われてきたが、近代ではマルクス主義、現代では部落解放運動らの夢想家達が自分の運動を正当化する為に使われてきた便利な言葉だ。技術の発生、普及を語るなら「人間の解放」などという概念は奴隷制があり、暴力や論理で他者を強制しようとして来た欧米の教科書にしか無い。

技術の発展、普及にはもっと本質的な理由があった。それは、新技術によりそれを使う人々は自分の生存圏を拡げることができたのだ。これを具体例で以下に示す。

例えば石器時代、人々は打製石器を使っていた。これは石に別の石を打ち当てて作った石器で、この打製石器を使っていた時代を旧石器時代と呼ぶ。その後に人類は磨製石器を発明した。磨製石器は打製石器の表面を別の石を擦り合わせて滑らかにしたもので、この磨製石器を使っていた時代を新石器時代及び縄文時代と呼ぶ。この技術革新は時代区分を分ける程の大発明だったのだ。何故なら磨製石器によって人類は丸木舟を造り、石皿と擦石を合わせて堅果や穀物を擂り潰し、網の重り等を使って漁業し安定した食料を確保できる様になったからだ。丸木舟で人類は沿海、近海を航行し経済活動の範囲が広がった。これらを要約すれば、磨製石器という技術によって「可能性の幅」を広げることが出来たのだ。

3.4.1. 近代技術の成立

英国で発生した産業革命で覇権を握り富裕になった英国を見て他の西欧諸国も英国の真似をし出した。英国王立協会に相当する団体（科学アカデミー）は仏、独、伊で 17 世紀に発足しているから、そこでベーコンの帰納法、科学的アプローチは共有されたのだろう。これら各国は近代技術を使って国内の産業化を進め、英国の後追いを始めた。

その目的は**自国の覇権**と**利潤追求**だ。平たく言えば「戦争で敵に勝つ事」と「儲ける事」だ。そもそも、大航海時代が始まったのもスペイン等西欧諸国の王が海外に植民地を得て儲ける為だった。欧州各国は戦

争に勝利する為に新技術を使った武器の開発に競走した。戦勝国は敗戦国の資源を自分のものにできたからだ。

現代、企業は市場で競合相手に対して優位を占める為に新技術を使った新製品、新サービスを展開している。例えばAIだ・その基盤となる哲学はベーコンの帰納法だ。

1841年、イギリスの技術者ジョセフ・ホイットワースが、バラバラだったねじの角度やピッチを統一した「ウィットウォースねじ」を提唱した。これが世界最初の工業規格だ。この工業規格の思想は明治期まで日本に無かった。明治期に日本で飛行機のデモ飛行があったが、飛行機の修理に螺子(ねじ)が必要だった。外国機には同じ規格の予備螺子が用意されていたので短時間で修理できたが、日本製の飛行機の螺子は職人が雌螺子(めすねじ)の形状に合わせて雄螺子を手作業で削り出したという逸話がある。日本は直ちにその真似をし、やがてJIS(日本工業規格)ができた。これが日本における近代技術の始まりである。

3.5.大衆の欲望

この工業規格思想の延長にT型フォードの成功がある。これはベルトコンベアに仕掛品を載せて同じ型の自動車を何台も連続して製造するというものだが、この方法により自動車の単価が劇的に下がり、極(ご)く一部の富裕層を対象にした自動車ビジネスを大衆相手のビジネスに変換できた。大衆は争って自動車を購入した。即ち、事業家は大衆の欲望を洞察し、それを満たすことで利潤を得る方法を設計し、それを技術と資本を使って実現したのだ。この環境を提供することによって事業家は大衆(消費者)に自由に移動し、即座に個室空間に入れる能力を提供した。この為人々の倫理も変化したと言われる。

米国政府はこの自動車が提供する利便性を利用して国土を設計した。それは国土を東西に横切る大陸横断高速道路を何本も建設し、更に都市の周辺に自動車用道路を網の目の様に建設して人々が自動車を使わなければ生活できないようにするという計画だった。その為に既存の都市は過疎化が進み、鉄道産業は衰退した。

即ち、近現代の事業家は大衆の欲望を満たすビジネスモデルを設計し、それを実現する科学技術と資本を組み合わせることで人々(消費者)の生活環境を変え、その倫理を変え、更に社会制度を変える、といえる。副次的にそれは既存の職業を消滅させ、新しい職業を生む。それは関連する勤務形態を変え、必然的に生活形態も変え、思想も変える。

日本に於いては大衆消費市場は江戸時代に既に成立していた。それは木版印刷による浮世絵、黄表紙本の流通を見れば明らかだ。蔦屋(つたや)重三郎の様な事業家は大衆の欲望を満たすビジネスモデルを設計し、それを資本使って実現した。浮世絵は当時消耗品で、輸出用陶器の緩衝材として使われていた程だった。だが、此処に使われていたのは技術・技能であって科学ではなかった。

この思想の継承者として松下幸之助が挙げられる。彼は欧米で、科学を基に発案された家庭電化製品を大量に供給して成功した。 彼のこの行動の背景になっているのは「水道哲学」と呼ばれる哲学だ。それは即ち、洗濯機、掃除機、冷蔵庫などの家庭電化製品を誰でも買える価格で大量に供給すれば、つまり水道の水の様に提供すれば家庭の主婦の家事労働の負担は劇的に低下し主婦を解放する、というものだ。これは「大衆の欲望」と「人間の解放」の別の表現だ。この「主婦の解放」 運動の結果、家庭内での主婦の価値が低下し、家庭内での「主婦の失業」をもたらし、ひいては「女性の社会進出」を加速させることになった。

古い童謡に「母さんが夜鍋をして手袋編んでくれた」というのがあるが、1950年代生まれの筆者の様な世代では、お母さんが自分の目の前で編針を使って毛糸から手袋を編んでくれて、それが完成するのを待ちきれなかった体験を持つものも多いだろう。こういう体験は必然的にお母さんへの感謝の念を産む。この編針は手動編み機になり、お母さんたちはそれで子供たちのセーターを編んでくれた。しかしユニクロ等のファ

スト・ファッション産業の普及により衣服は買って着るものとなり、お母さんたちは子供達から感謝してもらう舞台を失っていった。これは家庭での炊事でも同様だ。電化、ガス化が普及する前はどんな家庭でも朝起きて最初にする事は竈(かまど)に火を入れて湯を沸かすことだった。それが無ければ家族の一日が始まらず、それを仕切るのが一家の主婦の責任だった。だから台所には男は入らせないという文化もあった。

これらの文化は近代技術を使った産業の普及に従って衰退した。その為に家庭の管理者としての主婦の価値も低下し、主婦は家庭内で失業し、女性は家庭の外に居場所を求める様になった。だが、その職場は多くが対面の仕事であり、男性原理で構築された企業競争原理の社会ではその底辺を占める程度でしかなくなった。勿論例外は常にある。左翼リベラルが主張する「女性の社会進出」の実情はこの様なものだ。こうした環境から導き出されるものは家庭の崩壊、または家族の個別化だ。教育は既に学校、塾、予備校などで外注化が進み、夫は過酷な企業間競争を生き延びる為に家庭を顧みる余裕が無くなっている。親は家庭内で子供達に自分の価値観、倫理、美意識を植え付けることができなくなり、従ってその様に育った子供達は社会組織を構成する年代になっても既存の社会を維持する意識、能力を欠くことになり、その結果社会が崩壊する。

要するに、科学によって実現した技術を使って事業化がビジネスモデルを設計し、そこに資本を導入してそれを実現することにより、一般の人々（消費者）はそれに適応せざるを得ず、人々の生活環境、勤務環境が変化し、価値観も変化する、という構図が成立している。

3.6.欲望の開発

企業は「大衆の欲望」を満たすために様々なメディア（媒体；新聞、書籍、テレビ、ラジオ、インターネット等）を通じて自社の製品、サービスが消費者の個人的な欲望を満たすことを宣伝する。例えばコカ・コーラはその商品が砂糖水に少量の興奮剤を入れただけのものだが、それを飲めばステキな生活シーンを実現できるという印象を繰り返し視聴者に刷り込む。これが近代産業社会におけるマーケティングの本質だ。それは「欲望の開発」だ。

例えば1970年代に大ヒットした自動車の CM のコピーに「隣のクルマが小さく見えまーす。」というのがある。これは視聴者に、隣人に対して優位に立ちたいという原始的な欲望に気付かせ、商品の購買意欲を掻き立てることに成功した。現代社会はこうした「欲望を開発する」メッセージで満ちている。それは「考えるな。今すぐ金を払って商品を買え」というメッセージだ。消費者はそうしたメッセージに影響され、安定した穏やかな生活を忘れて本来不必要な競争に巻き込まれ、疲弊して人生を終わる。

4. 現代技術と生活者

「生活者」という言葉は共産主義者、社会主義者が「プロレタリアート」という言葉が手垢に塗(まみ)れ過ぎた為に代わりに持ち出した言葉だ。「生活者ネットワーク」という共産党系の政治団体もある。「プロレタリアート」は戦後の占領軍による政治改革と経済成長で戦前の様な本当の極貧が居なくなってしまったので使えなくなってしまった言葉だ。現代の企業社会では「生活者」ではなくて「消費者」と呼ぶのが適当だ。

4.1. 技術の変貌

技術は可能性の領域を広げたいという人間の根本的な欲望を満たそうとして発展したと述べた。例えば衣服は寒さに対して身を守る、杖や履物はより効率的に歩くという欲望を満たすためだ。近現代では眼鏡や望遠鏡は眼の、自動車は足の、飛行機は腕（翼）の機能を拡張するものだ。心臓や腎臓の内蔵移植は衰えた内蔵機能を補完、代替するものだ。

これらの技術は百年以上の歴史があり人々の生活に組み込まれている。何故ならこれらの企業はこれらの人間の欲望を、新技術を使って満足させれば利潤をあげられると見通し、その為に経営資源を投入して新技術を開発し、それを使ってサービスや製品を開発し、消費者にそのメリットを知らせることで売上げを上

げ、利潤を確定し、利害関係者に貢献して来たからだ。松下幸之助の水道哲学がこの典型だ。企業の利益は国家の利益に繋がるから、国家も企業を応援する。

しかしながら、こうした技術開発に於いて特定の分野では倫理に照らして技術開発を判断しなければならなくなってきた。それは主に生殖医療だ。日本のプロテスタントは神学校も含めてこれに対して沈黙したままだ。これでは社会的責任を果たしているとは言えない。 なので、以下に生殖医療、臓器移植、人工知能の3分野に於ける技術の発展（人間の能力の拡張）をどのように判断するかを示す。

4.1.1. 生殖医療

生殖医療の歴史は中世の堕胎に始まる。堕胎はキリスト教倫理に照らして繊細な問題だ。カソリックや一部のプロテスタントは堕胎を認めていない。日本では堕胎は広く認められている。中国は一人っ子政策で多くの堕胎が行われている。その多くは女子の胎児に対してだ。だから中国では男女性の人口比は105：100になっている。妊娠八か月の妊婦に対してさえ堕胎を強制した事実がある。これは殺人に近い。

体外受精も普及している。正当な夫婦間での体外受精は将来も問題なく認められるだろう。日本では女性に妊娠能力が無い場合借り腹と言う手段が昔から認められてきた。近い親戚から養子を貰うという手段も認められてきた。男女共に精子や卵子を若い間に冷凍しておけば歳をとって結婚しても正常な子供を産める確率は高くなる。問題は社会が正当と認めない夫婦、同性婚の夫婦の子供をどう認めるか、または認めないかだ。その価値判断には倫理が介入しなければならない。

胎児に先天性疾患がある場合堕胎はある程度認められている様だ。起こり得る悲劇を未然に防ぐという大義名分が成立するからだ。だが、先天性疾患ではない問題を妊娠中に遺伝子操作で変更しようとするならばそれには倫理が介入しなければならない。

ドリーというクローン羊が実現したのは1996年だ。以来様々な食用哺乳類のクローンが実現している。これらは食用哺乳類の品種改良の延長戦上にある限り問題にはならないだろう。だが、中国ではクローン人間が既に生きているという噂だ。これは伝統的な人間の定義に反する。此処にも倫理が介入しなければならない。

キリスト教の立場から言うならば、生殖行為は絶対者である神が認めた夫婦の間でしか有り得ず、この夫婦の間でのみ上記の生殖医療行為を認めるべきだ。

4.1.2. 臓器移植

心臓や腎臓などの臓器移植は既に広く行われている。これらの臓器移植では臓器提唱者（ドナー）の同意無く強制的に臓器移植を行ってはならない。例えば中国では犯罪者や収容所に収容した特定人種から移植用の臓器を強制的に採取して販売している。これは殺人罪に相当する。此処に倫理が介入しなければならない。

脳死が死亡の判定に使われるくらいだから、大脳全体の移植はあり得ないだろうが、将来は脳の特定の部位だけを移植するとか特定の部位に電気刺激を与えることでその脳に特定の記憶や反応型を植え付けることはあり得るだろう。此処に倫理が介入しなければならない。

脳の機能の一部（特に自律神経管理や反射的な処理）は、脳以外の神経叢（そう）や神経網（もう）が独立して処理・代替している。心臓を移植したらドナーの性格が被移植者に現れたという報告もある。では総体としての人間は何なのか？臓器の移植と人格の移植をどう考えるべきか？此処に倫理が介入しなければならない。そして宗教者、哲学者はその運用に強く関与しなければならない。

これらの臓器移植の原動力はそこに経済的合理性があるかどうか、平たく言えば儲かるかどうかだ。臓器

移植の費用に見合う費用を患者や団体が払う、その一部を国か保険会社が支払うと言う社会合意ができれば研究機関は移植技術を開発し医療機関は移植を行う。研究者は名誉欲を満たそうとして研究する。この研究者の名誉心をどの様に制御するか、此処に倫理が介入しなければならない。

世界初の心臓移植手術が南アフリカで成功したのは象徴的だ。中国人は都市の城郭の外に住む人間を犬猫同様に見做すという人間観が歴史的に存在する。だから中国政府は囚人がどの臓器移植に適合するかを事前に調べておいて注文が入ると直ぐに該当する囚人から臓器を抜き取って移植する。その囚人は死ぬ。これは殺人だ。 此処に倫理が介入しなければならない。

キリスト教の立場から言うならば、臓器移植は中国で行われている様な殺人を伴うもの以外は禁止すべきではない。但し、臓器提供者の事前の承諾を必須とする。

4.1.3. 人工知能

人工知能（AI）の開発は1950年代に始まった。これは永らく SF の世界だったが2006年に Deep Learning（深層学習）が出現するに至って実社会へ導入できる感じになって来た。この開発の主体は米国企業であり、日本の AI 開発はその後追いだった。

AI がブームになったころ、シンギュラリティーという言葉が流行り、人間が近い将来機械に支配されるのではないかと脅す人々が増えた。これはコンピュータの本質を知らない文科系の学者やジャーナリズム関係の者が多かった。筆者は1970年代に Computer science を学び、爾来欧米のIT企業に勤務し、人工知能エンジンのビジネスを日本で立ち上げて来たのでAIについてはいささか詳しい。

AI は人間の大脳での情報処理を模擬実験（シミュレーション）したものだ。これは科学研究の条件である実験室での実験をコンピュータ上で行ったものに相当する。その演算（情報処理）の思想的基盤は帰納法だ。AI は大量の情報を整理してデータベースとして蓄積し、与えられた命題（処理要求）に従って確率的に近似な情報を選択する。この選択の基準には確率論を使う。AI はこのフィルタリングを何層にも亘って繰り返し最終的な回答を抽出するというものだ。記憶装置や処理装置の大容量化、高速化がこの AI の演算を可能にした。

ベーコン以来の帰納法＋確率論がAIの本質だ。この帰納法が科学的手法として現代に生きる人々の行動基準になっている。新商品の販売、新薬の承認、保険料の設定等々の企業経営上の意思決定には帰納法を使う。個人も、例えば健康食品を買うかどうか等々の判断は帰納法を使って効能が評価された商品かどうかで行う。そうでない商品は効能を疑って買わない。

だがこの帰納法にも欠点がある。どの様な情報を基礎に帰納法という演算を実行するかだ。換言すれば、AI エンジンにどの様な学習をさせるかによって AI エンジンの価値が変る。学習させる情報量には物理的に限界がある。これによって AI エンジンの個性、価値の優劣が出来上がる。

人工知能の機能進歩は予測し難い。最近、人工知能は純粋数学の課題を解いて770本の論文が提出されたそうだ。創造的な部分が人間でなければできない事だという認識が覆された。人工知能は現時点ではこれができないからこの仕事は人間の価値を示せるものとしよう、という態度は人工知能の性能が上がるほどに残り少なくなるということになっている。なので、「人間の幸福は何か」という哲学的問から始まって人工知能をどう使うかという議論が待たれている。

帰納法に並ぶ事物の認識方法に演繹法がある。聖書を読むとその殆どが演繹法であることが分かる。何らかの個人的体験を通して「神」というものの概念が心の中に生じる。その概念を基に様々な類推、あるいは書籍や体験を通して得た情報を重ねて自分の神学を形成する。この演繹法の基礎になっているのは「何らかの個人的体験」であってこれは他者には理解し得ない。これが個人の為の宗教の問題だ。だが、人間は

群で生活する集団だ。敵でない周囲の人間に、あるいは教祖の主張に同調しようとする。これが集団の為の宗教の特徴だ。

帰納法で判断しようとする現代人に対して演繹法で構築した既存の神学をどの様に受け入れさせるかは宗教界、特にキリスト教神学者の現代的課題であり、これにコメントしなければならない。

4.2. 科学との融合

日本では明治維新以降に科学・技術が導入されたことは既に述べた。それ以前は日本には技術・技能はあったが、ベーコンが提唱したような組織立った科学は無かった。従って「科学との融合」を論じるなら日本における科学の導入の歴史を基にしなければならない。日本の技術史を忘れて西欧の科学技術の歴史を以て自国民のそれと見做すのは欺瞞だ。

明治維新の目的は日本を西洋化して日本を東洋の他国の様に植民地にしないことだった。否それ以上に日本を欧米の一流国に比肩する強国にしようとした。それは日清日露戦争の勝利で一応の達成を見た。その為に日本はプロシアの憲法や欧州諸国の法律を翻訳して日本の法体系とし、欧米の教育組織を日本に転写した。科学研究機関としては理化学研究所や産業技術総合研究所等が残っている。

経済活動の機構も例外ではなかった。この動きは現代にも続いている。日本人がノーベル賞の取得を祝い、オリンピックで獲得したメダルの数を数えるのはその故だ。筆者は Northern Telecom 社に勤めて NTT に電話交換機を販売していたが、NTT が1985年に民営化された時 NTT の組織をどうするかで議論が紛糾した。その時新組織の雛形になったのは米国最大の電話会社の AT&T だった。NTT の研究所も AT&T のベル研究所を模したものだった。

大東亜戦争後日本国の最大の目標は日本を戦前に様に復興させる事だった。その為に必要な優秀な技術者を供給する源として工学部を優先した。理学部は明治時代から存在したが、その目標は欧米のトップレベルに比肩する研究者を育てる事だった。京都大学理学部の湯川秀樹博士がノーベル賞を受賞した時は日本中が沸き立った。

和算の項で述べたが、純粋な好奇心を満たす「理学的」な環境が既にあった。それは神社の境内だったのは西洋の教会に対して興味深い。

4.3.国家政策としての技術

既に書いた様に日本の科学・技術は明治維新以来国家戦略と不可分だった。欧米では資本家の資本蓄積が巨大で国家の範囲を超えていたため20世紀に至るまで科学技術開発の主導権は資本家の手にあったが、第2次世界大戦以降は巨大技術が国家の覇権を維持するのに必須だとういう認識が生まれ、国家が技術開発に積極的に投資する様になった。例えばマンハッタン計画やアポロ計画だ。

この認識は日本も輸入されたが、それ以前でも大東亜戦争後の傾斜生産方式という国家政策は日本を廃墟から復興するのに大きな貢献をした。（傾斜生産方式とは、先ずエネルギーになる石炭を増産し、石炭を燃料とする製鉄を復興し、鉄を使う造船を起こし、という順に産業を復興する計画経済だ。）

文明史的視点に立つならば、国や王朝の繁栄を実現する技術は置き換わっている。その遷移は徒歩（重騎兵）、船、馬、馬車、青銅、鉄、銃、火薬、爆弾、飛行機、戦車、コンピュータのようなものだ。精密さを求められる産業が今後ますます産業全体の中で核となる様になってきている。その分野は半導体、宇宙、人工知能、代替エネルギー等々だ。これらは日本人の特性に適っている。日本政府は日本がこれらの産業において世界で主導権を獲得する為に先導して投資を行っている。喜ばしいことだ。

これらの産業の盛衰によって社会構造が変わり、人々の生活様式が変り、生活感覚も変わり、宗教に対す

る態度も変わる。

5. おわりに

日本人の科学技術戦略を示唆する最近の話題を2つ挙げる。一つは日本製鉄の USS(US スチール)買収で、もう1つはトヨタ自動車の EV 戦略だ。

日本製鉄は2025年6月 USS を2兆円で買収したが、2025年度の通期利益貢献額予想として1800億円を発表した。その最大の要因は USS に日本製鉄の最新技術を移植し、かつ USS 内の業務の統合性を高めたことにあった。これによって数千人の雇用を確保した。この USS 経営には政治リスクも続くが技術の核を握っている限り米国政府は日本製鉄を撤退に追い込むようなことはしないだろう。米国の社会インフラは老朽化しているからそのニーズを満たせば日本製鉄は米国経済の根底を支える企業になり得る。

2023 年 EU 欧州議会は 2035 年以降にエンジン車の新車販売を原則禁止する方針を固めた。これには米中韓と日本の一部の自動車メーカーが追随した。各国政府も EV 普及を支援した。日本政府も同様だった。この動きに距離を取り続けたのは世界でトヨタ一社だけだった。日本のマスコミはトヨタを遅れた企業として非難した。この時トヨタは一社で欧米主導の世界と戦っていたのだ。だが2026年夏現在、欧米日の殆どの自動車メーカーはこの目標達成を放棄し、ハイブリッド車に注力している。

これは日本の産業史上画期的な事件だ。世界最大の自動車メーカーであるトヨタには市場の現実を理解した上で現実的な企業戦略独自に実行したのに対して他の自動車メーカーは世界の業界の趨勢に追随し振り回され業績を落とした。背広を着たエリート(例えば EU の高級官僚)だけが書かれた情報だけを頼りに戦略を構築するのは西欧エリート文明の欠陥だ。明治以来の日本の産業界は欧米に追い付こうと努力し続けたが、トヨタはそれを止めて独自の判断をした。その為にトヨタは独自の技術開発を続け競合相手を圧倒して来た。この様な変化は日本製鉄の USS 買収にも見られる。

西欧世界は永い間、日本が平安時代や江戸時代に平和を保ってきた間も戦争で勢力の安定を図って来た。第一次、第二次世界大戦は西欧文明の自殺行為だった。上記2例は日本が戦争以外の手段即ち科学技術の希少性を保つことによって世界に平和共存を実現できる可能性を見せている。

欧米に追い付こうとして来たのは産業界だけではない。筆者は科学哲学学会会員で、研究会に時々参加する。そこで日本人の研究者に見られるのは欧米の研究者の研究を紹介し、それに対してほんの少し批判してみせるというものだ。例えば Wittgenstein のこの論文のこの部分はこうだ、と自分の理解をひけらかしその上に自分なりの批判の粉を少々振り掛ける」という具合だ。日本は哲学の分野でも独自の平和の方程式を提示できるのではないか。神学に於いても。

了