

研究ノート

温暖化と個人化の関係 図像が教える世紀の転換

山口 歩ⁱ

キーワード：温暖化，個人化，19世紀，20世紀，石谷清幹

1 問題設定

温暖化を証拠づけるグラフに、俗に言う¹⁾「1000年グラフ」というものがある。具体的にはIPCCの第3次レポートにつけられた「過去140年と過去1000年の地球の地上気温の変動」図表を指す²⁾のだが、並置された140年グラフの「なだらかな上昇（これも重大な上昇には違いないのであるが）」の形状と比べると、1000年グラフの温暖化の屈折点は、すさまじく鋭角的に見える。年号の読み取りはあいまいだが、グラフは1900年近傍で「くっきり」折れている。

本論は、この屈折点が、何故1900年近傍となるのか？という問題を考察したものである。残念ながら、気象学、あるいは地球物理学の意味において、「鋭角屈曲の事実性」について確定することなど論者にはできない。考察の中心は、まず屈曲を前提として、それをもたらしした社会背景を追及することとなる。

問いを書き直すと、温暖化の屈折点はなぜ「英国産業革命の確立時点」ではなく「1900年近傍」となるのか、ということになる。だから、「蒸気機関を使用する産業システム（のスタート）が化石燃料の恒常的燃焼を運命づけたから……」といったレベルの説明ではこの問いは解けないことになる。もちろん、温暖化ガスの排出と温暖化の間に即応性がない

こと、タイムラグがあることは、この問題に関わる研究者の共通認識であるのだが、（1900年屈曲を前提として）これだけの時間差があることに十分説得的な説明がなされたことはない。問題の言い換えをもっと精緻化すると、英国産業革命は1780年頃にはスタートしており、同時に展開された蒸気機関が漸次利用拡大していったにもかかわらず、その後1900年に至るまで温暖化が進まなかったようにグラフから読み取れるのはなぜなのか、そしてまた、1900年近傍でにわかに温暖化がスタートするようにグラフに映るのはなぜなのかということである。温暖化ガスの排出の飛躍的増大は、もっと後の、別の社会事変を加味することで理解が深まる可能性がある。本稿は、その「事変」の究明にある。もちろんこうした考察によって、背景を厳密に確定できるわけではない。ただし、現今、温暖化ガスがどの産業から排出されているのかについてのパーセンテージが示されているように、温暖化ガス排出の飛躍的拡大ポイントが大枠で見定められれば、その前後で排出が大きく増大する「事変」の推定もある程度は可能と考える。IPCCはレポートを刷新する中で、「人間社会を原因とする」という点の確証度合いを段階的に「精緻化」してきている。論者は、この大枠の設定に賛同する一人であるが、IPCCの「問題設定」には、何故1900年近傍なのか、という問いはない。

さらに、英国一国の産業革命が、独、米、仏、ロと拡散していくのも19世紀の後半であるので、こうした関与国の量的拡大が、漠然と世紀末の排出量の

i 立命館大学産業社会学部教授

飛躍を生んだということも考えられる。なかでも「大量生産」の代名詞になった、フォーディズムが世紀転換後すぐ後の事象でもあるので、軽工業主軸の「英国型」産業革命以上に、この歴史転換点が排出量拡大に寄与したとも思える。大枠で論者は、この観点に沿って考えている。それでもまた、というか、そうであるならば、温暖化の屈曲点は、さらに後ろにずれ込むのではなからうか。

そうこう考えていく中、論者は、1000年グラフの屈折と大変相関性が高いグラフが存在していることに思い至った。そのグラフは、ボイラー技術者にして技術史研究者であった石谷清幹が著した、「単位出力」グラフである³⁾。「単位出力」とは蒸気エンジンの「1基」の出力と考えたらよい。工場や発電所が十数基のエンジンを稼働させる中で、その総量ではなく、エンジン1基分の能力を押さえ、それを「技術発展（この場合エンジン技術）」の指標としたものである。二つのグラフの相関の高さとは、一つに明確な屈折点があることと、その屈折ポイントが1880年あたりになる点である。石谷の示すところによると、エンジン1基の出力は、その時点において、大きく飛躍する。温暖化が、化石燃料を燃やす蒸気機関の利用を主原因として展開される（と判断されている）以上、その基幹技術の量的な発展傾向が、温暖化の量的変遷に関係するのも当然ではなからうか。論者は、この二つのグラフの相関する意味を考察する中で、大量生産が温暖化を動かした、という漠としたロジックを少し精緻化できると考えた。その中身を取って示せば、「温暖化ガスの排出は、人間社会の財を公共領域から個人に譲り渡していく中で飛躍増大した」ということになる。この観点は、「大量生産が遠い背景にある」という論点と矛盾しない。財が個人に行き渡るためには、ある意味「大量生産」が必要だからである。

2 温暖化跳躍の仮確定

1000年グラフの具体的姿 1900年屈折の確認

1000年グラフの読み取りには注意が要る。過去の値は、直接温度測定したものではないので、「代替」データの値をもとに温度に換算したものがあてがわれる。一般的にも認知されているのは樹木の年輪の幅なのであるが、その年輪幅の大きさを温度に変換していくわけである。「代替」データは、この年輪にくわえサンゴ、プランクトンなどからの値も加味され、またボーリング孔の温度からも、データの適正化が図られる。こうした「さまざまな指標」の統計解析で出てくる値が、さまざまに異なることは当然とも言える。

第三次レポートでは、こうした直接データと代替データをつなぎ合わせた形なので、19世紀末はある意味屈折が大きくなる。この辺のデータの屈折をもうすこし補正したものが、第四次レポートのグラフになる。

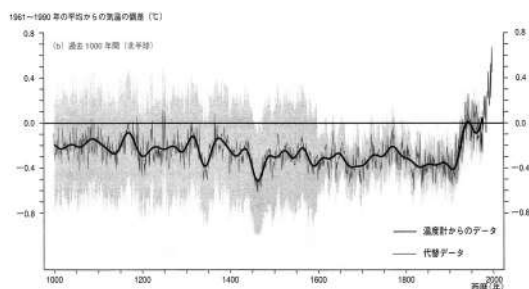


図1 第三次レポートにある「1000年グラフ」⁴⁾

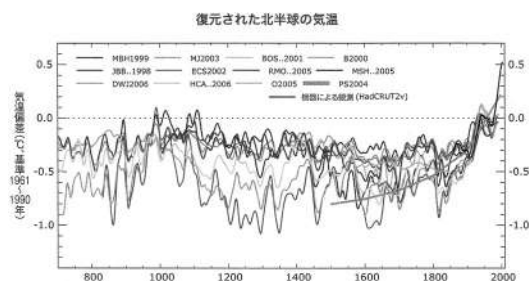


図2 第四次レポートにある「1000年グラフ」⁵⁾

図1・図2は、第三次、四次レポートのグラフである。誤差幅は過去ほど大きい、現代に近づく中で収束していき、ここ100年の「温度上昇傾向」は疑いないものとして「映る」。誤差の表し方がそれぞれ異なり、第三次レポートのグラフが過去データを単線で代表させているので、折れ線はくっきり現れる。それに対して、第四次レポートのグラフは代替データを分解して表している、現代に至る屈折がやや穏やかにも映る。第四次レポートグラフのデータにおいて、最下線のデータの振れ幅が大きすぎるので、それを除外してみると1900年までくらいが下降トレンドで、そこから急上昇しているように読み取れる。最下線も交えるなら、1900年くらいまで振動しつつも一定温度で進み、そこから急上昇という単線が引けるだろうか。いずれにしてもすっきりと見える第三次レポートの「屈折」を否定するデータではないと判断する。

また温度上昇は、それまでに排出された温暖化ガスの積分量に比例する⁶⁾ので、排出ガス増大の時間変化が一次関数的に変化するのならば温度変化は二次関数的に、排ガス量が加速度的に増加するのならば、温度変化はさらなる高次関数の伸び率を示すことになる。ある意味で、グラフはそもそも鋭角化する可能性を持っている。しかしまた、第三次、四次レポートの両グラフにおいて、折れ目が1900年近傍までずれ込んでいるということは、温暖化ガスの排出が1900年代まで比較的穏やかであったことの傍証にもなるであろう。

これらの点を前提とさせてもらい、本稿では、「温暖化ガスの排出が1900年近傍で飛躍的に増大した社会的背景」について論考を進める。また、そうした傾向を傍証するものとして、今後は第三次レポートのグラフ形状を基本認識として、話を進めていく。（以下「1000年グラフ」と略記するが、注意がない限り、それは第三次レポートのグラフを示すこととする）。

3 温暖化ガスの排出量が1900年以前の社会で飛躍的に増大「しなかった」技術背景

3-1 テイクオフ (take off) 国の加算について

温暖化ガスの排出量が1900年近傍で飛躍的に拡大した、ということは、裏を返すと、それまで、排出量の伸びは緩慢であったということになる。本章では、その理由について、概観的に考察しておく。

温暖化が、英国産業革命の開始に歩調を合わさず、100年ほどの後れをとることになった理由の一つに、その他先進国の産業革命が少なくとも19世紀前半まではテイクオフしなかったという点が挙がるかもしれない。仏、独、米、露の社会転換が本格化する「正確な」時代考証は他の書物にあずけるが、およそ1850年代から70年代にかけて、追随国のテイクオフが続いていく。この時期にまで拡散が遅れたことは、確かにそれまでの排出ガスの伸びが緩慢になる一つの要因といえるかもしれない。しかしまた、一国、一国とテイクオフが加算される展開は、なだらかな排出量の増大を生むものではないのだろうか。こうした観点から、19世紀末の「急激な増大」を展望するのは少々難しい。

論理的に言うと、英国は「世界の工場」という冠を持ったのであるから、生産主体国が分散することと同じ量を一国で排出したはずである、と見ることもできる。

3-2 19世紀前半までの蒸気機関の「すくなさ」について

ジェームス・ワット (James Watt) の業績は、さまざまな観点からの評価が必要で、まだ十分に理解されていない説明も今後適宜付加されていくものと確信している。しかし現段階でも、すでにワットは技術史上最も名の通った人物である。工学に通じていない人文社会学系の学生においても、ワットの業績は一通り認知されている。しかしまた、彼らは「ワットが歴史上500基しかエンジンを作っていないな

い」ことを知らない。ディキンソンは蒸気原動機の歴史を記述する中で、ワットの作ったエンジン出力のトータルを7500馬力と見積もった⁷⁾。KW換算で6000KW弱である。現在メガソーラーがよく目につくようになったが、1MW規模の太陽光発電と比べると、6セット分にとどかないこととなる。風力発電では、現在3MWが実用化されているが、それ2つ分である。火力発電、原子力発電の規模は、はるか昔に、1基でその100倍を超える規模となっていた。それが、ワットが社会に普及させた、出力総量なのである。これが19世紀の入口における「蒸気機関の実力」である。それをみてワットってそんなものか、と思うのも間違いである。もちろんワットは出力総量以上のことをした⁸⁾。量的な問題に絞っても、それが少ないのは社会的需要がそこまでであったと考える必要がある。

この段階からワットの特許も解け、19世紀に蒸気機関は緩やかに拡散する。こうした量の変遷について、門脇はMussonの統計(的記載)をひいて、概要を提示している。それによると、次の表のようになる。

表1 英国繊維産業の動力の変遷⁹⁾

	1838年	1850年	1870年
英国繊維産業内蒸気機関のHP	74084HP	108113HP	461242HP
水車動力のHP	27989HP	26104HP	26549HP

表から読み取るべきことは、まず、1870年代に至っても蒸気機関の出力総量は、水車動力のそれとひとケタしか変わらないということである。38年以前の水車動力の統計が欠けているが、二つの量の変化傾向から、門脇は水車を蒸気動力が(量的に)凌駕した時期を1820年代と推測している。さらに、水車との比較はともかく、絶対量としても蒸気機関の出力はKW換算で340,000KW程度にすぎない。19世紀の繊維産業の蒸気機関出力は、現段階の火力発電1基の出力の3割程度ということが分かる。繊維産業と

は当該時代の主幹産業であり、生産界全体の中心をなすものと言える。これが1870年代の「蒸気機関の実力」である¹⁰⁾。

3-3 産業革命とは

すこし話がそれるかもしれないが、19世紀前半期における、蒸気機関の「すくなさ」の所以について、若干コメントを加える。「こんなわずかな量の蒸気機関がなぜ世界をかえたのか」といった疑問を持つ読者があるのであれば、その君に対して論者は、産業革命の捉え方の根本が間違っていると指摘する。技術論に関わる研究者の多くは、産業革命の推進力を蒸気機関におかない。「動力」ではなく「制御」に注目する、という言い方もある。ジェームス・ハーグリーブス (James Hargreaves)、リチャード・アークライト (Richard Arkwright)、サミュエル・クロンプトン (Samuel Crompton) と続く、繊維機械技術の改良過程において、決定的に時代を進めたのはアークライトである。

彼こそが、精紡仮定だけではなく、糸づくりの全工程を機械システムで設計した。アークライトの知慧は、「水力紡績機」のみにあるのではない。フライヤーを含む機構の要は、ザクソニアンホイールの模倣ともみなされる。彼の業績はその単体の発明にあるのではなく、糸紡ぎの全工程を単純な回転運動のバリエーションでまとめあげたことにある。一つ一つの機械は、たかだか、「ただ回っているだけ」にすぎないが、そうした単純な工程の連携が最終的な糸を無人で作りあげる。いわば、「単純作業しかできない機械」¹¹⁾の分業システムをうちたてたのである。こうしたシステムがイギリスで打ちたてられたのは、そこがマニュファクチャーにおける分業の「威力」を最も感得できる地点であったことが関わっている。アークライトのクロンプフォードの工場が全紡工程機械化されるのが1775年。翌年、アダム・スミス (Adam Smith) は、分業を「富の礎」とあげ祭る『諸国民の富』を脱稿する。

論者は、この技術論を学ぶようになるまで、水力

で動くアークライトの機械を前近代的と過小評価していたが、そうした認識の誤りは、今日一般的に蔓延しているものとも思える。そこから四半世紀をへても、蒸気動力は水車動力を凌駕していないという事実を教育の中で正しく伝えていく必要がある。

3-4 大気圧機関と言うこと

加えてもう一つ19世紀初めまでの蒸気エンジンの特性について触れておく必要がある。回転機関となるまでのワット機関は、それまでのトーマス・ニューコメン（Thomas Newcomen）のデザインを踏襲して、大気圧で作動するものであった。原理を簡単に説明すると、大気圧機関とは可動ピストンの中に在る蒸気を水に変え、そのシリンダー内をほぼ真空にすることで運動を生む機関である。1 m²あたり10トンにも上る大気の重みがピストンを押しこむ。この力を利用するのが「大気圧機関」である。蒸気のメインワークは、冷やされて水になること、すなわち「体積を0にする」ことであって、肝心の力仕事は「大気」がしているのである。文字通りの大気圧機関であったニューコメンのそれに対して、ワットはコンデンサー（蒸気凝縮器）を分離させ、シリンダーを閉室にして、あたかも「蒸気機関」であるかの顔をしているが、シリンダー内を真空にして、大気圧と同じ圧力の蒸気がピストンを押し込むのであるから、理解は同じになる。仕事は一応「蒸気」がしているかのごとくであるが、仕事が有効なのは「大気圧レベルの蒸気圧が高い」ためではなく、コンデンサー内のほぼ「真空」が圧倒的に低圧力であるからなのである。

上記の過程で重要なことは、100℃以下の温度になると蒸気が水に変化する摂理であり、それゆえ、体積がほぼ0になってくれるところなのである。われわれの日常世界が100℃に接近した気温の世界であるとしたら、沸騰までの燃料燃焼はわずかですむ。大気圧蒸気で膨張したシリンダーからその蒸気を逃がし、水に変えれば1サイクルの仕事が生まれる。1 m²あたり10トンもの大きな力は、このわずかな

燃焼が、沸騰→凝結（一定体積→0体積）のサイクルを生むことだけで成立してしまう。

前節までに、19世紀前半の蒸気機関の出力合計は結構少ないことを示した。それに輪をかけて、そのわずかながらの仕事の大部は「大気」なり、「大気圧 vs 背圧（真空に近い低圧のこと）の差」が生んでいるのであり、燃焼される化石燃料は、「仕事量」の大きさから見積もるよりさらに小さくなる。

4 石谷の単位出力の理論とその意味

4-1 石谷清幹の単位出力のグラフ

石谷はボイラーエンジニアとして、次代の技術のデザインを考察する中で、過去の技術発展過程を整理し、技術発展の法則を追求していった。その成果は、一方で『蒸気原動機Ⅱ』などの形で工学理論書としてまとめられ¹²⁾、他方技術史の研究成果として、その動力発展史論が『科学史研究』誌上に発表されていった¹³⁾。石谷は、ボイラー自体の発展史論の枠組みを超え、「技術の（内的）発展法則」一般として定式化していったので、その当否をめぐって、一時期激しい論争が展開された。この論争の経緯は中村静治の『技術論争史』にまとめられている¹⁴⁾。

彼の発展史観の意味と限界を全体的に論ずることは本論ではできないが、当該の問題設定に関わって、次の2点に言及しておく必要がある。ひとつは蒸気エンジン・ボイラーの発展の指標を「単位出力」と置き、それが増大する方向を発展と捉えた点である。こうした「量的」変化は、ボイラーやエンジンのさまざまな形式の刷新を前提とするが、彼の史論の中では、量的発展過程が主であり、形式の推移は従なのである。また、もうひとつ、発展の原動力を社会の動力需要にみて、それが量的発展をドライブさせるという点も重要である。彼は、歴史的な動力技術の推移（例えば、畜力、水力、蒸気原動力の推移）を考証し、各時代の主幹原動力は、その時代の「最大単位出力」をもつ原動機である、と定式化した。そして時代の動力需要が、その枠組みを「桎梏」と

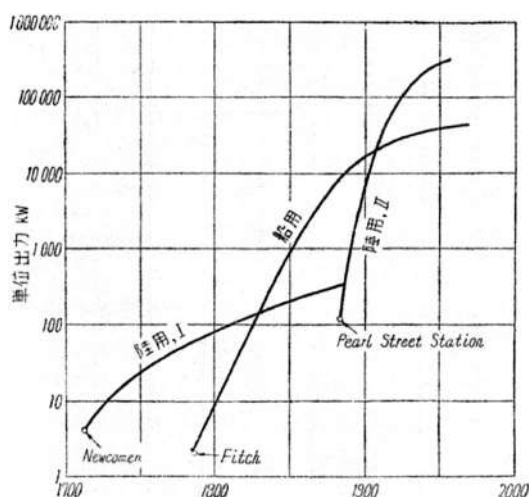


図3 蒸気機関の最大「単位出力」¹⁶⁾

するほど高まると、次代の動力機が考案され、社会化されると考えた¹⁵⁾。

こうした論理の枠組みを持つので、当然彼は時代時代の「(最大) 単位出力」を論文の中で提示することとなった。

図3は、蒸気原動機時代の最大「単位出力」をプロットしたものである。陸上のものと船舶用のものを分けて記載しているのが分かるが、本論で議論するものは、その陸上エンジンの出力が上昇する様を描く線である。中央部に、Pearl Street Stationの記載が見えるが、これはエジソンによる世界最初の火力発電所のエンジンのそれをプロットしたものである。

この問題は二重に大事な点となる。一つには、彼はこうした「単位出力」増大をもたらした「原動力」が、当該時代に採用され始めたタービンではなく、需要側の発電所の出現であるとした。その論証は、タービン採用の以前の複動エンジンの形式において、「単位出力」のは上昇し始めていた、という形でなされている。

二つ目に重要なことは、図は屈曲が1882年の直後となることを示している点である。屈曲の「主要因」をどっちにとるのはさておき、需要側の変化

がなければ、屈曲はなかった、という論理はわかりやすい。発電所が登場する前は、動力機は工場に置かれていた、その動力機の出力は、工場が必要とされる出力を超えて設計されることはない。それが、現代の「大規模」工場であったとしても、当該エンジンの「単位出力値」はこうした屈曲をもたらさない。発電所の(単位)出力が、それを超えることも説明不要であろう。発電所は、担当「地域」の合計出力をアウトプットしなければならない。当初は、その地域範囲はせまく、域内の動力の合計も小さかったが、両者とも急速に成長していった。他方、当初、出力需要の増大に、エンジンの数を増すことで対応していた発電所は、後には大型エンジン(タービン)数基で出力を担う段階に進んでいく。ちなみにグラフは、この表現形式で「急激な上昇カーブ(すなわち屈折すること)」を映してはいるが、これは対数グラフなのであり(縦軸は10倍さきみ)、もしこれが実数値であったならば、その上端は、この書籍のサイズを上下に何百倍拡大してもらってもプロットできない高さにある、ということをくれぐれもよく理解してほしい。

4-2 グラフは何故おれるのか 需要の量と質

前節で、グラフが何故折れるのか、を需要の質の変化において簡単に説明したが、そこをもう少し書き換える。発電所の動力需要の変化は、当該エリアの拡大とその中の需要家の増大にみたのだが、他にもその表現では書ききれていない重大な変化がある。それは、需要地の拡大の中に「家庭」がはいってくる、という点である。

大まかにいって19世紀は、動力需要といえば基本「工場動力」であった。それはすでに説明したように「単位出力の最大値」を限界づけたが、もっと大事な点は「出力のトータル値」も同時に限界づけていたわけである。さらにそれは二重の意味で問題を大きくする。家庭が電力という動力手段を導入すると、それをもちいで様々な「財貨」が歴史的に出現する。最初は照明用にすぎなかった家庭電力は、冷

蔵庫、洗濯機、ラジオ、テレビと稼働させるものをどんどん拡大する。当然、それを作るための工場動力も比例してのびることになる。

ボールドトン・ワット商会は、エンジニアリング面だけでなく、商売的にも成功していたのだが、彼らは家庭にエンジンを売りこまなかった。商会の発想の中に、当該蒸気機関を家庭に売り込むという視点がなかったからである。それが19世紀のイギリスである。エジソンの火力発電所は、この常識を覆すものとなった。もちろん家庭の中の原動機はモーターであって、蒸気機関ではない。しかし、大本の発電技術の中心が火力原動機であるのなら、論理的に各家庭がその小型版を導入したことと等しい。これが20世紀の世界である。

この転換は19世紀の末から展開されていった。電力の普及は、他のどんな技術の普及よりも速いペースで進んだ。黒船（蒸気機関）に驚いた日本であったが、100年の遅れをとった蒸気エンジニアリングに対して、電力エンジニアリングは欧米にほとんど後れをとっていない。東京電力の前身と言える東京電灯は20世紀の声が聞こえる前に営業を開始した。当然、いわゆる「先進国全体」が一丸となってハイスピードで「電化」を進める。これが20世紀の世界である。

5 個人化というデザインの発祥とその問題

5-1 発電所とフォードイズムの共通点

問題は、電力が、家庭という需要地を創出した、という1点に集約される。それが、家庭電力需要自体をつくっただけでないことは既に述べた。すなわち、TV、冷蔵庫の製造装置（工場）を社会が要求するようになったということである。これが、奇しくも、フォードイズムという量産システム確立と歩調を合わすことになった。

フォードイズムは、大量生産システムの代名詞となる。「大量」という説明でもよいのだが、大衆に財貨をとどける、というのがフォード哲学の根幹に

あった。その面に注目した時、フォードの実現したものと、エジソンが実現したものの共通項が浮かび上がる。エジソンは「動力」利用を大衆化した。フォードは「自動車＝交通動力利用」を大衆化した。「大衆」に届くようになったという点が共通となるのである。論者は、この「大衆」を「個人」と言い換える。本論のタイトルが「温暖化と個人化の関係」となっている理由の一端がようやくここで語られたこととなる。

フォードイズムは何重にも重大な社会変革となった。それは「大量に生産して、かつ販売できる」というカラクリを創出したということである。「大量に生産する」システム自体の説明は省略するが、「安い」商品を生むカラクリであることは一応明記しておく。そのうえ、このシステムは、いわく「コンベアシステム」という普遍的言葉になり、車生産だけの問題から拡散する。日本でもコンベア・オートラインを社会見学する「教育風習」があるが、地域や学校ごとにTV、冷蔵庫と流れてくるものが違っているはずである。

何が、いつ、どれだけ普及していったのかということについても多くの調査報告があるが、全部省略させてもらおう。ここでは、その全ての出発点がフォードにあるというだけで済む。これが20世紀の世界である。

フォードの工場においては、8000HPの発電用エンジンが稼働していた¹⁷⁾。それもまた1870年の英国の全馬力数の2%を占める大きさであるが、加えて言うと、年産100万台を超える生産活動が続けられるということは、「ランプ100万個および車輪とタイヤ80万個、鋼9万トン牛革40万頭分、馬網毛布が600万ポンド、ガラス板200万平方フィート」を5倍する量の関連財貨の生産を必要としたわけである¹⁸⁾。とりわけ、タイヤ、鋼の量産に向けては、多大なエネルギーが求められる。しかし、以上の数値が全部ばかばかしくなるのは、フォードT型1台あたり20馬力のエンジンを積んでいるということで、18年間1500万台の出荷の後には、それだけで3億馬

力の新エンジンが世の中に出たことになる。その大きさは実に1870年の英国全繊維工場の蒸気機関の馬力数の600倍の大きさになる。

5-2 19世紀における、イギリスとアメリカの機械加工の位置づけの差異

前章において、「温暖化」が「個人化」に関わりがある、という論者の「論法」を理解してもらった。こうした個人化にシフトする「生産哲学」はイギリスにはなかった。

論者は、技術発展上一番のブレークスルーをヘンリー・モーズレー（Henry Maudslay）の旋盤開発におく。1797年、19世紀の直前のことであった。簡単に説明すると、モーズレーは、精度をともないながら、機械加工を自動化したということとなる。自動化のからくりは簡単に理解されるが、問題はその精度を高く維持するところにあった。モーズレーは、ワット以上に自身の作品（工作機械）を社会に出していない。職人の技をこえた精度をもつにいたるまで、彼は自動切削機の改良（精度改善）を重ね、世に出したマシンは数基しか数えられていない。それが19世紀のイギリスである。

モーズレーは幸いにも優秀な弟子をかかえ、後輩がこうした技術の普及に死力した。しかし、そこでそろえられたマシンは一般に「汎用機」となっている。例えば旋盤は、ねじ、円柱「一般」を正確に切削するもの。弟子のリチャード・ロバーツ（Richard Roberts）などが開発したプレーナーは平面「一般」を切削するもの（いわば自動カンナ）である。

くりかえしになるが、イギリスの技術史上最大のブレークスルーたる自動旋盤は、例えば円柱を切削するものである。その生産物は家庭に売れるわけではない。それが19世紀のイギリスである。当該技術は、論者の位置づけでは歴史を変えた技術のトップにあたるが、それは工場システムの内部にせまく閉ざされた技術であった。

「工場にうめこまれた機械加工」制度を社会全体

にひろげたのがアメリカである。「アメリカンシステム」の名のもとに説明は多数あるが、デーヴィット・ハウンシェル（David A. Hounshell）の一連の著作が、問題を概観する上で必須のものとなる。

簡潔にまとめると、本論が必要とするポイント次の通りである。19世紀の初頭、ホイットニーがライフルを大量受注することから話は始まる。その業績を世紀前半期のものとして過度に評価することはできないが、19世紀後半になると、彼の哲学は「実質的に」実を結び始める。すなわち、工場をとびこえた需要家にむけて、機械製品が量販されていく。始まりはライフル（マスケット銃）の量産・量販であったが、後にタイプライター、刈り取り機、と飛火し、最後はミシン量産が社会化される。

その作り方の要点は、「専用」加工機で互換部品を量産し、その後組み立てるというものである。一気に量産される部品が、ある程度精度を持たないと組立てができない。当初、量産部品の組み立て前に、やすり職人の手を煩わせていた段階が、100年の研鑽の中でなくなっていく。これが19世紀のアメリカの技術成長の姿である。この研鑽を踏まえて、フォードは、数万の部品の組み立てラインをコンベア化するわけである。その後の世界が20世紀。この社会転換もモーズレーの業績に匹敵する重さを持つ。しかしまた、だれか一人がなしとげた問題ではない。

アメリカが、「機械製品」を家庭に届けるようになったいきさつには、さまざまな理由付けがある。労働力が少なく、しかも高い等の点がそれである。ここではそれぞれの論点の当否を問題とはしない。ただ一つ、19世紀後半のアメリカにおいて、結果として製造販売される個人の「機械系の財貨」は飛躍的にその種類を増すことになったことをおさえておきたい。

5-3 稼働率最低マシンとしてのミシン

流布する個人の財の数や種類が増えることは、文明化、工業化の進展の一般的な姿ともいえる。例えばそのなかに「ミシン」というものがあることにつ

いても、問題視する議論はほとんどない。ただし、ミシンは、いわば生産財であって、工場にあるべきものともとらえられる。それにも関わらず、当該時代、アメリカはその個人所有を展開していった。以下には、大量生産に連動する財の個人所有化のプロセスを、ミシンを例にとって考えたい。

不幸にして、こう考える我が家にすら10数年来ミシンはあって、しかも雑巾2枚分程度しか稼働した形跡がない。潇洒な服飾をつくったってよいのだが、やはり、プロがつくる服を購入する結果となる。ミシンは基本、専門家の道具ではないのか？と主張するならば、いろいろな批判、反論が出るものと予想される。もちろん、誰が買うのも、誰が使うのも自由である。しかしまた、例えば、集団住宅のコミュニティセンターなどが普通に存在する中で、そこに共同で使えるミシンが置いてあれば、それを100世帯ぐらいがシェアして使うほうが合理的ではないだろうか。

多くの社会学者が指摘する通り、世界の近代化とは、一面そうしたコミュニティーを喪失する過程でもあった。論者には、共有できるコミュニティが喪失してしまったから、財が「個人化」されるのか、はたまたその逆であるのかはよくわからない。しかし、そのコミュニティの喪失と、財の「個人化」は現実にとろって我々の目の前にある。これをどうやって反転できるのか、という問題が21世紀の大きな課題となる。

フォードは年間100万台を超える生産量をもったことが周知されているが、1910年代前半の段階ではまだおよそ10万台のケタの中の生産量に留まっていた¹⁹⁾。その30年ほど前にシンガーは10万台のケタの生産量を実現しているのである。よく知られている通り、フォード社は、マスプロダクションシステムを自社（フォード社）が開始したこととまとめている²⁰⁾。専用加工機の「精度高い」部品互換に裏打ちされ、結果「安い商品が生まれる」最初のシステムであった、という意味で、その言葉にうそはないと論者も考える。裏返すと、シンガーは「あま

り安いとはいえないマシン」であるにもかかわらず、10万台以上売り切ったことになる。家庭にミシンは常識ではなかった。量産化されたミシンにつけられた「新家庭」という商品名には、それを持つことが「優れた」新世界の住人の基準である、という価値観のおしつけがはいりこむ。こうした事項は、その後のフォードの「大衆が持つべき」という哲学の先駆的事例として存在しており、その意味でもシンガーの業績は、もっと「称賛」されてしかるべきであろう。

6 個人化する社会の反転をめざして まとめにかえて

前章までに、動力（発電所）、車、ミシンといった手段が個人化されていく1900年近傍の「出来事」を展開してきた。この三つの象徴が、その後あらゆる手段に飛び火していくことはいうまでもない。動力にしり、生活諸手段にせよ、個人がその財を所有できるようにするのは、そのかぎりであることとは言えない。むしろ当然そうなりたいという欲求が諸個人にある。だからこそ、こうした「個人化」の方向性は、ある意味無批判で100年を耐えてきた。現今流行し始めた「シェア」の運動は、その方向性に対する静かな反動といえる。

個人化は、「限らない販促」を実現するための、資本の利潤拡大の目標通過地点であったが、通過する以前であれば、確かに個人の欲求とも合致する。しかし今、特に電子系商品のスペック上昇のスピードに裏打ちされた「買い替え」の頻度の大きさを前にして、限らない販促やその前提となる生産拡大が個人の欲求をはるかに通り越していることに、一部のものは気づき始めている。「我々はまだ一度購入した、故にしばらくもう買わなくても良い」、という構図は間違っている。あらゆる商品は最後には壊れるということをいっているのではない。すでに20世紀の初頭から、壊れてないのに「買い換える」マナーを市民は強要されてきた。世界は「財の個人化実

現」をはるか昔に通りぬけてしまった。

「個人化」は「量産」を前提とする。そして「量産」と「量販」は安価という次元でチャンネルがつながる。「量販」と「安価」がつながるのは誰もが簡単に理解できることである。「量産」と「安価」のつながりは少々込み入っている。さまざまな分析視点が必要となるが、ここでは「規格標準化」という問題に触れる。

「規格標準」はアメリカンシステムを確立するための骨格となる技術哲学である。これが20世紀の商品世界を全体的に束ねている。そしてその「規格標準」は利用者の生活にある意味「同質化」していく。技術(道具)は、インターフェースを通じて、人を同化していく作用を持つ。さまざまな次元で、道具は、振る舞いから思考法にいたるまで影響を及ぼしていく。その道具が「規格標準化」されているということは、人間の生活欲求なり、財への欲求が同じ方向を向きつつあることを意味する。万人が「同じものをほしがる」ことが、規格標準化された量産社会の前提条件である。

図4は日本における生ピアノ(図4の、グランドピアノ、アップライトの計)電子ピアノの販売台数についての推移を示したグラフである。80年代から始まる、生アップライトの落ち込みが明確に見える。そこに電子ピアノの販売量がはまっていくが、これをどう解釈するかはむずかしい。生産側から「電子

楽器にくわれた」という観点もあり得るが、例えば量産楽器のトップメーカーであるヤマハのような生産者の姿をみると、そのような単純な解析では、アップライトピアノの落ち込みは理解できない。1970年代まで、日本のピアノメーカーは、「みんなが持っているピアノがほしい」、と思わせることに成功してきた。こうした事態に対して、各年の楽器統計からこの表をまとめた田中は、「日本人のピアノ信仰」という言葉を使って、購買量の大きさが異常であったことをにおわしている²²⁾。セカンドカーが放置されている、ということはあるが、一応車は購入後「乗られている」。しかし、日本のピアノはどうだったのであろうか。子供に嫌われ、使われなくなる運命をある程度予想しつつも、販促の手はゆるめられなかった。とりあえず、その後ピアノの販売数が「急速に下降した」ことは厳然とした事実である。こうしたグラフと比べると、生管楽器なりギター類の売れ行き傾向は大変健全にみえる。数年ごとに波打つが(景気や流行に動かされるのはやむをえない)、長い目で見て、減るでも増えるでもない「あまり大きくない販売数」は、実質的に愛されている(使用されている)楽器グラフの傾向と言える。

ヤマハは、国際的にみて楽器メーカーとしてはかなり異色なメーカーである。一方で亡きリヒテルに愛された「10人の職人が年間10台レベルしか作れない名楽器」を出す一方、他方でラインから流れる規格量産品を世界中に普及させている。世界にはその両方が必要なのである、とは一見優れた観点にも見えるが、両商品をわかつ距離は、そんな言動が意味を失効するくらい遠い。論者は、ときおり大学のゼミで、そうしたヤマハの最高グランドとかスタインウェイの良品を集団住宅の構成員が共同で購入して、コミュニティーセンターなどで共同利用してはどうかと、提案する。学生の答えは概して否定的である²³⁾。いわく「自分の自由にならない」「自分の所有物にならない」からであるという。100家庭が10万円ずつ出せば、1000万円クラスのモノが買える。

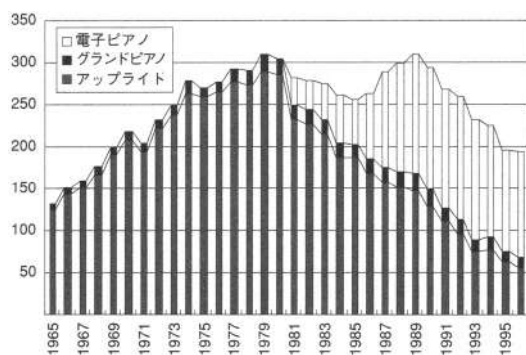


図4 生+電子ピアノの販売量²¹⁾

コミュニティセンターが防音仕様であったとして1日10時間の利用可能時間が提供できれば、10日に1回1時間さわれることとなる。そんな時間では娘を音大に入れられないと考える方々は、自分で購入すればよい。

問題をもとにもどすと、問われていることは「温暖化ガスの放出を加速する社会システム」の解明にあった。それにかかわって、論者は、個人化を加速する社会システムが、温暖化ガスの「削減を減速」させているとみているわけである。温暖化ガス削減の単純な答えは、技術的には、発電部門や生産体系全般、輸送体系全般において、化石燃料を利用しない方向へ向かわせることであるが、ゴールはまだ遠い。発電に限っても、日本の場合、再生可能エネルギーに全てまかすような段階にはなかなかならない。それにかこつけて原発再稼働の要求など、どこからともなく差し込まれてくる。

したがって、論者は、エネルギー利用において、化石燃料を減らしていくだけではなく、消費側の変革が大変大事な問題となると考える。簡単にいえば消費削減方向をむくことであるが、生活の質はできるだけ落とさない方向を目指したい。そんな万能薬があるのか、という疑問に対し用意した論理が、「個人化の逆行」ということになる。

温暖化1000年グラフの話に戻す。このグラフを見るまでもなく、温暖化はすでに深刻な被害を現実に取り起こしている。しかしまた、その被害は始まったばかりであり、今後の行く末についてはさらなる惨劇の予測がたてられている。その未来予想の一助として、グラフなどが存在するのだが、それにしても「1000年グラフ」の説得力は大きい。それはグラフの形のわかりやすさに関係している。

教育の場においてグラフの意味を伝えるとき、論者は、「言葉を的確に選択する」難しさを感じている。たとえば和田は「ある一線をこえると正のフィードバックがかかり、事態はとめられなくなるから」とか、「不可逆な進行モードに遷る前に」²⁴⁾と、問題の危急性について「慎重に」警告してきた。

「とめられない」とか「不可逆」が現実になってしまったら、もう言葉（警告）が意味を持たなくなる。とめられるとしてもダメージは大変重い。それののりこえるメンタリティをいかにして植えつけられるのか、発言者の肩にかかっているわけである。事実（警告）に疑いをもつ君たちの存在は問題ではない。日本に顕著な「懐疑論」は一時猛威をふるったが、やはり減る傾向にあると感じている。「言葉」の説得よりも、昨今の気候現象自体が、悲しい役割をはたしてくれている。それゆえになのだが、こうした事態に失意を感じ、あるいはあきらめる君の数の増加を最小限にいくとめること、そこが大きな課題となる。

安易に大丈夫とはいえない。なによりも具体的な施策を示し、検討を加えられるようになることが急務である。

あるタイプの国（例えば日本）において、温暖化対策が波に乗らないのは、具体的な施策が「技術的に」難しいからではない。さまざまな経済アクターに対して、これまでの既得権益を崩す可能性や方向性が多分にみえるからである。もちろん、「減益」の可能性を最小限に食い止め、さらなる増進を目指すことが不可能なわけではない。欧州他のとりくみにもそうした経済的にプラスな温暖化対策が無数にある。論者はそこに「共有化」の豊かさ、という観点を盛り込みたい。その観点が「既得権益の減少」を大幅に上回るイメージに膨らんでいったとき、既得権益のある程度の保証もはさみながら、対策の構築は進めていけると思う。問題の要は、「共有化」が諸個人の間で「体の底から」豊かであると自認できるようになることである。強要は力を維持できないが、ある種の誘導は必要かもしれない。「体の底から」意識できるようになるまでには、幾種の工夫とステップを要するであろう。

近代を貫通してきた「個人化＝豊か」のありかたの根本が、自覚的に見直されなければならないのである。近代システムの根幹に「資本主義」がある。

「終わりなき」増殖と「加速」という両立困難な事項を原理としてしまっているカラクリが、見直すべき核心点になる。そこへのメス入れには、幾重にも困難が立ちはだかる。

ここに対する批判のメスは、古く社会主義思想から多様な「環境論」系の議論設計まで、それこそ無数に社会に存在する。それぞれの議論は、個別に今なお学ぶべきところがあるが、同じ論理を携えたまま、市民全体を納得できる状況でもない。それぞれの議論を整理、再解釈しながら、くわえて現実的な行動、施策でイメージをふくらますことが大事なのかもしれない。新しい社会設計についての論理にしても、また、その具体的施策にしても、いきなり全体的にデザインしようとする、事態はスムーズに進行しないかもしれない。諸種の「対策」についても、国家単位ではなく、個別的に設計するのが分かりやすい近道と考える。現実になんか運動者は今たくさん存在するし、そのうち意識的なものは、それぞれをネットワークで緊密につなごうとしている。諸アクターの思惑や狙いは本来多様であると想定される。安易に方向性を見定めると、運動の勢いをそぐかもしれないので、注意が必要となるが、各種運動をつなぎ合わせる上でも、本論のような「目指すべき社会イメージ」の議論を連動させることが、今後求められてくると予想される。

注

- 1) 論者は、環境問題で先頭をきって研究を進めておられる和田武氏の講義で初めてその存在、その呼称、その意味の重さを教えられた。以降、それが何を典拠としているのかはともかく、論者も講義で、この呼称を使わせてもらっている。
- 2) IPCC 編 (気象庁・環境庁・経済産業省監修) 『IPCC 地球温暖化第三次レポート』(2002) 中央法規 p.11。
- 3) 石谷清幹「蒸気動力史論 第1報: 陸用蒸気原動機単位出力発達史」『科学史研究』(1954) p.19
- 4) 前掲2 p.11。
- 5) IPCC 編 (文部科学省・経済産業省・気象庁・環境庁監修) 『IPCC 地球温暖化第四次レポート』(2009) 中央法規 p.809。
- 6) この点は IPCC のレポート執筆者でもある江守正多氏から示唆を受けた。感謝します。
- 7) H.W. ディキンソン、磯田浩訳『蒸気動力の歴史』(1994年) 平凡社 基数 出力トータルとも p.108。
- 8) ワットは安全面を重大視して、出力、圧力に制限を設けた。この点を解放したら、社会普及は広がったのかもしれない。しかし、「ボイラー破損で重大な人的被害がでるくらいであったら、技術発展を抑制するのもしはである」というのがワットのスタンスであった。このことを現代のエンジニア (というより政財界の人間) はもっともっと真摯に捉えるべきであろう。
- 9) 門脇重道「動力史の時代区分における石谷説の再検討」『科学史研究』(1986) p.48。
- 10) 主幹となる繊維産業を除いて、考慮すべき排出源は、1840年代からブームとなって建造される蒸気機関車と、そのレールを作る上での製鉄業のそれとなるであろう。
- 11) 論者は産業革命時の機械の画期的役割をフォード社の人間労働と対比的に考察する中で、「機械の優秀性」を示すよりも、その単純動作を強調する方が「産業革命」についての理解をすすめることとみて、とみにこうした表現を用いている。
- 12) 石谷清幹『蒸気原動機Ⅱ』(1957年) 山海堂 他『熱機関通論』とかさまざまな工学理論書、テキストが存在する。
- 13) 前掲3 他多数。
- 14) 中村静治『技術論論争史上』(1975年) 青木書店
- 15) 前掲5 などにおいて言及されていることを論者なりに整理した。
- 16) 前掲3 p.19。
- 17) D.A. ハウンシエル、和田一夫・金井光太郎・藤原道夫訳『アメリカン・システムから大量生産へ』(1998) 名古屋大学出版会 p.291
- 18) 同上 p.290 括弧内の数字が車20万台相当のものなので5倍する必要がある。
- 19) 前掲16 p.285。
- 20) 同上 p.385。
- 21) 田中健次『電子楽器産業論』(1998年) 弘文堂

p.237。

22) 同上 p.237。

23) 学生が何故、それを自分のものとしたのか論者にはよくわからないところがある。シェアハウスや英国流のフルファーマニッシュ（家具，生活道具がそろっている貸し間）にも概して興味をもつ

てくれない。こうした傾向も，論者の示した，「同質化」し「個人化」をもとめる一般傾向にはめこんで考えるべきなのであろうか。

24) 和田武『新・地球環境論』（1997年）創元社をはじめ，数多くの著作，講演，講義において繰り返されている。