

エネルギー視点の大阪ヒストリー

【古代中近世】

大阪ヒストリー研究会

<目次> 各章のタイトルをクリックすると、該当ページへジャンプします

I. エネルギーから見た都市の成り立ち（前田 章雄）

1. はじめに
2. 「歴史を学ぶ」と「歴史に学ぶ」
3. エネルギー視点の都市の成り立ち
4. エネルギー視点の大阪ヒストリー（総括）
5. おわりに

II. 古代大阪の薪炭利用（山下 宏文）

1. はじめに ～火のエネルギーの利用
2. 燃料としての^{あし}葦
3. 燃料としての薪
4. 燃料としての木炭
5. 泉北丘陵における須恵器生産と薪
6. おわりに

III. 木炭で造られた大仏と日本刀（前田 章雄）

1. はじめに ～金属を溶かすエネルギー
2. 木炭で造られた奈良の大仏
3. 銅の精錬とU S J の関係
4. 近代製鉄では製造できない^{たまはがね}玉鋼
5. 堺の鉄砲鍛冶
6. おわりに

IV. 落語から読み解くエネルギー今昔（山野 元気・前田 章雄）

1. はじめに ～落語とエネルギー
2. 『たちぎれ線香』～江戸時代の時間の計り方～
3. 『池田の猪買い』～江戸時代の寒さ対策～
4. 『青菜』～江戸時代の冷蔵庫～
5. 『阿弥陀池』～昔の情報通信手段～
6. おわりに

V. 風のエネルギーで繁栄した^{なにわ}浪華（山本 照久）

1. はじめに
2. 浪華にまつわる帆船と港
3. おわりに

VI. 大和川に見る流域産業への影響（松本 貴博・前田 章雄）

1. はじめに ～大和川の影響を学ぶ
2. 古代中世期の大和川を振り返る
3. 近世期以降の大和川
4. おわりに

VII. 淀川の水運と流域都市の変化（立花 禎唯・前田 章雄）

1. はじめに ～近畿の大動脈だった淀川
2. 今とは違う古代大坂の姿
3. 近世に最盛期を迎えた淀川の舟運
4. 宿場町の形成
5. おわりに

VIII. 肥料から考える循環型社会（前田 章雄）

1. はじめに ～肥料から考えるエネルギー
2. 肥料を取り巻く背景
3. 有機肥料の変遷
4. 現代の下水施設における循環システム
5. おわりに

IX. 自然由来の照明エネルギー変遷（前田 章雄）

1. はじめに ～明かりのある生活
2. 照明具にまつわる変遷
3. 照明油の変遷
4. 黒船来航と照明エネルギーの関係
5. おわりに

X. 大山崎油座とエゴマ油の歴史的意義（平岡 信之）

1. はじめに
2. 大山崎油座の成立と大坂の発展
3. トレードオフの構造と意思決定の教育的意義
4. エネルギー環境教育としての展開 ～実践・身体性・意思決定の統合
5. 現代における再評価、地域文化継承の取り組み
6. おわりに ～本研究の到達点と今後の課題

I. エネルギーから見た都市の成り立ち

前田 章雄

1. はじめに

私たちが住んでいる土地に根ざした生活は、産業は、そして文化は、いったいどのようにして形づくられてきたのだろうか。その土地がもつ歴史について、エネルギーを視点にして眺めなおしてみると、意外な事実が浮かび上がってくるのではないかな。そこには先達の知恵が豊富にあり、歴史から学ぶべきことが多くあるはずだ。

そういった仮説を基に、生活の全てを自然エネルギーに頼っていた【古代中近世】の大阪周辺の姿をエネルギー視点で振り返ってみたい。

2. 「歴史を学ぶ」と「歴史に学ぶ」

「歴史を学ぶ」のであれば、誰がいつどこで何をしたのかという事実を明らかにすることが必須だ。一方で「歴史に学ぶ」場合は、ある事象が起こった理由や前後の因果関係を想像し、そこから現在や未来の行動に対する示唆を得ることが大切になってくる。

しかし、因果関係というものはさまざまな要因が複雑に絡み合っており、明文化された事実として記録されることは稀だ。それだけに、「なぜ？」を追求して因果関係を推定することが必要になる。そうした思案を巡らせるプロセスによって未来への示唆が得られたのであれば、「歴史に学ぶ」価値は大いにあったと言えるだろう。「歴史に学ぶ」ことは思考プロセスそのものに価値があると考えられる。

表題にあるエネルギーとは、燃料としての熱源にとどまらず、動力源としてのエネルギーも含んでいる。もちろん、移動手段としての水運や鉄道も関係するし、そうすると川筋や山岳などの地形も学びの対象となってくる。

そもそも、エネルギーとは「なにかを動かすもの」である。人を動かし、都市を動かし、社会を動かす。それがエネルギーという言葉がもつ本来の意味でもある。このような広い意味でのエネルギーという概念をもって、大阪の歴史を振り返るという有志の研究会を2025年6月に発足させた（メンバー表は巻末に記載）。

まずは、古代から中世・近世に至る、すなわち明治維新までの時代区分において、さまざまな角度から議論を重ねてきた。この時代区分のエネルギーにおいて共通する事由とは、全てが自然エネルギーに基づいていることである。人力や動物の力、水力や太陽の恵み、そして森林資源が主体であった【古代中近世】を振り返えることで、現代社会との相違を明確にし、ひいては未来に対する気づきにつなげていきたい。

3. エネルギー視点の都市の成り立ち

(1) 奈良の都をエネルギーで考える

はじめに、エネルギーと都市の関係を総花的に見ておきたい。

明治時代になって石炭が燃料源として登場するようになると、石炭が採掘される炭鉱が九州や北海道

に集中していた^{*1}という化石燃料の地域「偏在」性への対応が急務となった。ここでいう偏在とは、「かたよって、ある場所にだけ多くあること (Oxford Languages)」を指す。

貯蔵性のあるエネルギー源が海運や鉄道によって大量に運ばれ、荷揚げに適した場所に集められる。そこを拠点に産業用の生産工場が建設され、やがて電気やガスをつくる工場が建設される。電力・都市ガスインフラの整備とともに市中へのエネルギー供給が始まることによって、都市構造も変化していくことになる。

しかし、「古代中近世」においては、全く様相が違ってくる。古代から江戸時代までの人々は、木材というどこにでも「遍在」しているエネルギー資源を利用していた。ここでいう遍在とは、「広くあちこちに行きわたってあること (Oxford Languages)」を指す。

狩猟採取の時代においても、暖をとるにも動物から身を守るにも、火は利用していただろう。土器をつくるにも火は必要だし、ドングリなどの木の実の灰汁^{あぐ} 抜きにも火は使われた。そのため、木や水の採取に容易な山裾や川沿いを移動しながらの生活が便利だったのかもしれない。

だが、稲作が始まるとそうはいかなくなる。田畑に水を引き込むための水利工事には集団の力が必要になるため、定住型の大きな集落を形成することになる。また、雑穀など貯蔵性の高い作物を栽培するとなれば、周辺の集落との交易だけでなく、飢饉の際には争いが生じる可能性もある。そのためには、集落の周りに堀や塀を巡らせる環濠集落が形成されたケースもあっただろう。

ここでも重要になるのが、エネルギーである。米などの穀類は、蒸すか煮るかしなければ食べるに適さない。エネルギーの利用効率が多少上がったとしても、多くの森林資源を必要とする生活であったことに変わりはない。

平野部に形成された都市にとって、周辺の山林から伐採した材木を集落へ運搬する水運、すなわち山とつながっている河川筋の存在が重要になってくる。かといって巨大な集積所が必要なわけではなく、きめ細かに配送できる河川の支流がまずは求められただろう。



図1. 櫛状に流れる大和川の支流
(『わたしたちの大和川(改訂版)』^{*2})

一方で、河川の使用は洪水などの自然災害が発生する確率も高くなる。さらには、時代が進むとともに移動の技術が発達するために、遠く離れた部族との争いも考慮しなければならない。すなわち、多くの人が集まる都市化には、稲作に向けた平地や河川の使用だけでなく、洪水などの災害が起これにくく、敵からの防御性も備えた地域であることが望ましい。そうして選ばれたのが、関西地域においては奈良盆地であった。ヤマト王権発祥の地であり、飛鳥京や藤原京といった都が置かれ、古代から政治・文化の中心地となっていた。

奈良盆地には、周囲の山々から 156 もの大和川の支流が流れており、材木を運ぶ水運や稲作用の水利に適した地形であった。その支流が全て 1 か所に集まり、亀の瀬と呼ばれる狭窄部から大阪平野へ流れ出ている。奈良盆地の大和川支流は、まるで団扇^{うちわ} の骨組のような形になっている。そして、生駒山麓から大阪平野に出た古代の大和川は、現在のように堺の海へ向かって西へ流れているのではなく、北上して上町台地の

東側に当時存在していた河内湖に流入していた。

奈良盆地に都がつくられた4世紀ごろ、海を移動してやってきた人々は、船で瀬戸内海から上町台地を回り込んで河内湖の奥にある大和川をさかのぼると、現在の柏原市まで行くことができた。大坂湾の荒波をさけて生駒山麓のふもとまで直接、船で行けたわけである。ただし、ここからは小さな船に乗り換えて、川をさかのぼっていかなくてはならない。

そう考えると、海に近い上町台地に都をつくるほうが効率的に思えてくる。実際、乙巳の変（大化の改新）のあと孝徳天皇が現在の大阪市中央区法円坂周辺に難波京を設置している。ちなみに、現在は難波京史跡の中を阪神高速13号東大阪線が東西に横断している。この高速道路のほとんどの区間は高架の上を走っているが、法円坂一丁目付近だけは平地に降りている。これは地下に眠る遺跡を保護するために橋脚を立てなかったためである。

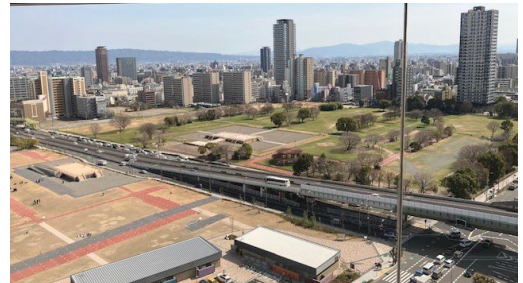


図2. 難波京史跡遠景(撮影:筆者)

話を戻すが、孝徳・斉明天皇に続く天智天皇が白村江の戦いで敗れると、朝鮮半島から攻め込まれる事態を危惧して近江の大津宮へ遷都している。だが、わずか5年後には天武天皇が奈良へ遷都し、やがて平城京が建設される。その後、聖武天皇がなぜか木津川上流の恭仁京や難波京、滋賀県甲賀の紫香楽宮への遷都を繰り返し行っていたが、すぐに奈良盆地の平城京へ都を戻している。よほど奈良という土地が、当時の都づくりに適していたのだろう。

(補足：図3．古代都城位置図に記載のある由義宮と吉野宮は離宮扱い、保良宮は未完の都とも言われている)

当時の平城京には、10万人から15万人の人口があったと推定されている^{※3}。そうした人々に必要な燃料や建築などで使用される木材は、周辺に遍在する山々から採取されてきた。奈良盆地に流れ込む大和川の河川流域面積は、国土交通省データによれば約1千平方キロメートルあるが、巨大寺院仏閣の建造に樹齢数百年といった巨木が切り倒され続けてきたことを考えると、大和川流域の森林再生能力を超えてしまった可能性も指摘されている^{※4}。

実際に、琵琶湖北部の森林が伐採され、平城京へ運ばれている。琵琶湖から唯一流れ出る瀬田川沿いに、石山寺がある。当時の石山寺は、材木の集積地として機能していた。石山寺で集められた材木は瀬田川を下り、やがて宇治川と名前を変えると、巨椋池に着く。巨椋池から木津川をさかのぼっていくと、現在の木津市に到着する。木津から奈良までは、陸路で運んでいた。ちなみに、木津とは「木の津（港）」という意味である。

大和川流域の森林資源だけでは足りなくなり、木津川をさかのぼって最後は陸路で運ぶことを考えると、奈良盆地における都の発展には限界が見えていたのかもしれない。



図3. 古代都城位置図
(『旧都「長岡京」』^{※5})

（２）平安遷都をエネルギーで考える

多くの人が答えることができる歴史の年号、それは 794 年の平安遷都だろう。有名な暗唱方法が「鳴くよ ウグイス 平安京」だ。

遷都というものは、それまで何度も行われている。しかし、いずれの地に遷都しても、結局は奈良盆地に帰ってきていた。ところが桓武天皇は、奈良から見て山の向こうという意味の^{やましう}山背（山城）の地に長岡京遷都する。当時は、平城京から見て辺境の地というイメージがとても強かったことだろう。しかし長岡京には、それなりの地の利があった。この地域には桂川や宇治川、そして木津川が集まっており（現在の三川合流の場所は、のちの河川改修で位置が変わっている）、船だけで瀬戸内海や琵琶湖とつながる利点があった。また、長岡京では川の水を貴族の屋敷にまで引き込んでいたため、生活するうえでもとても便利な街のつくりになっていたようである。しかし、川からあまりに近すぎたため、洪水の被害を何度も受けてしまう。

京都盆地の南には、かつて巨椋池という京都府最大の淡水湖があった。面積的には湖と呼ぶべき巨椋池だが、その水深は浅く、雨が少しでも降ると周辺地域はすぐ水浸しになっていた。そのため、都をつくるには少し高台へ移動する必要があった。巨椋池から鴨川に沿ってわずか数キロメートル北上すると、そこが現在の京都市中心部の場所になる。こうして桓武天皇は平城京から藤原京へ遷都してからわずか 10 年で、京都盆地の中央ともいえる地へ平安京遷都することになる。その後、奈良盆地に都が帰ることは二度となかった。

では、どうして便利だった奈良を去り、京の地に安住したのだろうか？

多額の費用も労力もかかる遷都を行うには、さまざまな理由があるはずだ。平安遷都には、当時とても重視されていた風水の影響が大きかったとも言われている。京都盆地から見た東西南北の地形が、中国から伝わった陰陽道に基づく四神通りだったという説である。四神とは玄武・青龍・白虎・朱雀の靈獣を指しているが、これを船岡山や鴨川、山陰道、巨椋池に擬したというものだ。あるいは、壬申の乱で勝利した天武天皇の系列が長らく天皇を継承してきたが、ひさびさに天智天皇系列の桓武が即位したため、これまでの流れを一新するために遷都したという説もある※⁶。あるいは、桓武天皇の母が渡来人出身で身分が低かったため立場が弱く、秦氏を始めとする渡来人集団が多く住む山背に拠点を移すことで、力もち過ぎた奈良の豪族や寺院の影響を排除する目的が大きかったなど、ほかにも多くの理由が挙げられている。

しかし、この平安遷都をエネルギー視点で考えてみると、どうなるだろうか？

奈良盆地周辺の森林伐採が過度に進めば、エネルギー資源そのものが枯渇するという生活に直結する喫緊の課題が露わになってくる。エネルギー資源の確保が現実問題として表面化してきた可能性があったとするならば、桓武天皇はなによりも木材、つまりエネルギー資源や建築資材が欲しかったのだと唱える説もある※⁴。

大和川という 1 千平方キロメートル（国土交通省データ）しかない小さな流域から、8 千平方キロメートルもある大きな淀川流域の京都盆地へいく。奈良を捨て、エネルギー資源が豊かな京の地に遷都した



図4. 巨椋池の流域（『国内初の国営干拓事業』※⁷）

のは、必然であったのかもしれない。ちなみに、のちに江戸幕府が開かれた東京に流れる利根川の流域面積は、淀川の倍となる 16 千平方キロメートルある。

昭和の初めに干拓されて今はなき巨椋池だが、平安時代には琵琶湖とつなぐ大切な水運として役立っていた。エネルギー資源としての森林は、京都盆地周辺の山々だけでなく、遠く琵琶湖周辺までが伐採の対象となったに違いない。滋賀県や岐阜県からもから切り出された資材は、琵琶湖から流れ出る瀬田川を流されながら深い溪谷を通り、やがて宇治川と名称を変えて巨椋池に入る。そこから鴨川を北上すれば、京の都に容易にたどり着くことができた。

一口に「千年の都」といっても、本当に 1000 年以上続いた主要都市は、世界中で見てもローマやイスタンブール、そしてパリぐらいしかない。京都も、そのひとつである。都市部からはるか遠くにまで広がる膨大な森林資源を手に入れる、すなわちエネルギーの確保が実現できたことで、京都はその後「千年の都」として機能することになったのだろう。だが、その後の発展に関わるエネルギーのみならず建築資材までも淀川流域の森林資源に頼るには、限界も生じた可能性が高い。

（３）森林資源の限界

明治時代になると外国から写真の技術が伝わり、多くの風景が撮られるようになった。現代の私たちがその写真を見ると驚いてしまう。写真として残された山々の姿は、どれを見ても木が生えていない“禿げ山”なのである。京都周辺から滋賀県南部の山々、大阪平野に面する生駒山地や神戸を見下ろす六甲山地など、どこもかしこも禿げ山状態になっていた。

幕末頃の日本の人口が約 3 千万人と、現代の人口の四分の一程度しかなく、エネルギーの使用量も現代には遥かに及ばない量しか利用していなかった時代。それでも、こうした禿げ山になるまで森林を過剰伐採していたのである。

森林の荒廃によって洪水が頻発していたため、戦後になり国を挙げての植林が奨励されたわけだが、今の緑豊かな近郊の山の風景とは戦後の植林によって生み出されたものであって、わずか数十年しか経っていないものである。

こうした木材の利用を、現代社会に当てはめて計算してみたい。日本にある人工林 35 億立法メートル（林野庁 2022 年データ）の 6 割を全て燃料として活用し、20 年サイクルで植林・伐採すると仮定する。乾燥状態の材木（森林 1 立法メートルの絶乾重量：400 Dry-kg（キログラム））がもつ燃焼発熱量（約 20MJ（メガジュール）／Dry-kg）を石油の燃焼発熱量（約 40MJ／リットル）に換算したところ、石油 210 億リットル相当となった。

日本の石油輸入量 1,565 億リットル（石油連盟 2022 年データ）と比較すると、石油約 50 日分に相当する。石油は熱量換算で全エネルギーの 36 パーセント程度のため、「森林資源は、日本の全エネルギー使用量の約 18 日分」という結果になる。材木に含まれる水分の除去や燃焼効率などを考慮すると、さらに低い値になるのかもしれない。そして、それを超える利用を行うと、（人工林の 6 割で）自然のサイクルを超えた過剰な伐採となって、森林の荒廃を招くことになる。



図5. 明治中期の京都府南部
（『京都府レッドデータブック 2015』^{*8}）

もちろん、「だから山の木なんか切っても無駄」などと言いたいのでは決してない。森林資源も含めた自然エネルギーの有効活用を真剣に検討しながらも、過去に学ぶことを通じて、現実をシッカリと見つめることが大切なのだと言える。

4. エネルギー視点の大阪ヒストリー（総括）

古代中近世編では、独立した10のテーマに沿って話を展開している。一方で、それぞれのテーマ、あるいはテーマに介在する重要な項目がほかのテーマにも大いに影響している。多くの事象がタテ・ヨコ・ナナメに相関しあい、そうした相関関係が都市を形づくる基礎を成していることがわかる。

今回の「Ⅰ. エネルギーから見た都市の成り立ち」に関しては、古代中近世の主力エネルギー源であった森林資源を求めて遷都した可能性という大胆な仮説をもとに、都市の成り立ちについて考察している。ここで重要なのが、人口増加や生活水準の向上とともに資源を求める範囲を拡大させていく過程があったということである。こうした動きは、明治時代になって化石燃料の利用が始まってからは加速度的に拡大し、グローバル化が極大化した現代の姿にまで成長してきている。

次に、古代中近世における主要エネルギー源であった森林資源について、「Ⅱ. 古代大坂の薪炭利用」で詳しく分析している。利用していた木材の種類や地域との相関、人口と森林資源の使用量との関係など、エネルギー資源のベースをおさえておきたい。

森林資源のエネルギー利用は、暖房や調理にとどまらない。大仏や日本刀の製作にも用いられてきた。しかし、高温加熱を必要とする銅や鉄といった金属の溶解加工にとって、木炭では加熱のための温度が足りないのである。木炭を加熱源とするには、ある特殊な条件や高度な技術が必要であった。「Ⅲ. 木炭で造られた大仏と日本刀」（図6）では、こうした木炭というエネルギーの観点から振り返ってみたい。

また、落語に描かれている表現から、江戸時代のエネルギー利用と現代との比較もしてみたい。「Ⅳ. 落語から考えるエネルギー今昔」（図7）では、たとえば現代の身の回りに必ずある時計を取りあげてみた。電気がなかった時代には、どうやって時間を計っていたのだろうか。当時の花街で使われていた道具を通じて、一人前になることを「一本立ち」と言った由来を知ること、わずかな電力しか必要のない時計であっても、電気がなければなににもできない現代の生活を改めて考えさせられる。何気なく笑いながら聞いている落語のなかにも、学びは多くあるようだ。

エネルギー源とは、加熱用途だけではない。移動するための動力も重要なエネルギーである。古代中世において諸外国との外交



図6. 大仏に使われた鉱物資源
(絵:吉田友子)

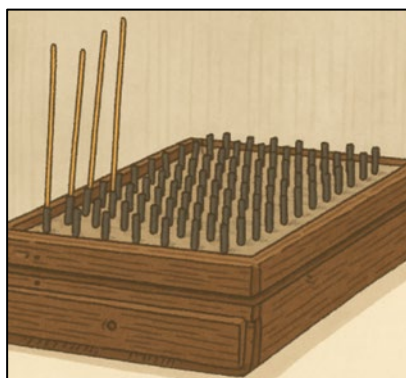


図7. 線香立て(絵:生成 AI)



図8. 大坂川口(絵:生成 AI)

が重要だったが、それは今も変わらない。「V. 風のエネルギーで繁栄した^{なにわ}浪華」では、船舶エンジンをもたず、風の力だけで広大な海原を航行する命がけの海外渡航を振り返るとともに、交易で発展した港を中心とした都市の姿を考えてみた。いま私たちが暮らす地域を海から眺めると、あらたな視点、あらたな気づきが生まれるかもしれない。

船の話になると、内陸部における河川の利用も重要である。古代中世において、奈良と大坂を結ぶ大動脈であった大和川。だが、大和川は土砂を多く運んできたため、下流では洪水に悩まされてきた歴史がある。そこで、

「VI. 大和川に見る流域産業への影響」では大和川の付け替え工事によって生じたさまざまな影響を読み解いてみた。旧大和川の河川跡で木綿栽培が行われたことは有名だが、新大和川によって堺の港が機能不全になるなど、周辺地域の産業に対する影響は多岐に渡っている。

続いて、「VII. 淀川の水運と流域都市の変化」。かつて湿地帯であった大坂の街が治水事業によって乾いた便利な都市に生まれ変わり、京と大坂を結ぶ大量輸送・高速輸送として淀川舟運が発達。それとともに沿岸の町がますます発展していったのだが、明治時代になると鉄道やトラック輸送にとって代わられることになる。こうした歴史によって、巨大河川がその後の流域の分断を引き起こす存在になってはいないか、改めて考えてみる必要があるだろう。

海運や河川による舟運で運ばれた物品には、肥料もあった。遠く北海道や千葉県からも運ばれてきた肥料だが、一方で人糞を発酵させた肥料もある。都市部の糞尿を回収し、都市近郊の農村まで運んで再利用するシステムが構築されていた。「VIII. 肥料から考える循環型社会」(図 11)では、過去の循環型社会を振り返るとともに、現代の下水汚泥の循環システムを学んでみたい。

人々の生活スタイルが変化し、夜の明かりが必要になってくると、菜種油や魚油が照明油として利用されるようになるが、遠くは千葉県や北海道から海運で運ばれていた。幕末になると、アメリカが黒船でやってきたが、日本に開国を迫った目的のひとつに照明用の鯨油がある。捕鯨のための寄港地として、日本で物資の補給を行いたかったのである。ところが、日本にとって不平等条約を締結したアメリカが、その後の日本にあまり来なくなったのである。そうした理由のひとつとして、石油という新しいエネルギーが関係していたのだが、そうした背景を「IX. 自然由来の照明エネルギーの変遷」(図 12)で考えてみたい。

ちなみに、肥料とは植物や魚の油分を絞った粕もよく利用されてきた。つまり、当時の肥料と照明エネルギーと相関があったわけである。照明油に関しては、その土地の発展とも大いに関係がある。古く



図9. 復元された柏原船
(柏原市『大和川の歴史』)

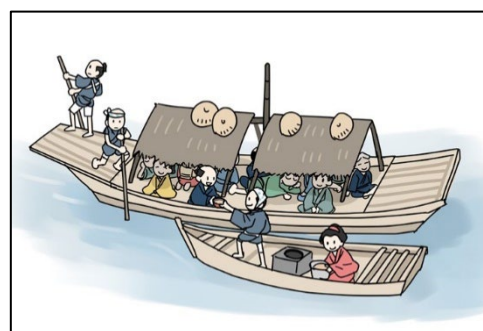


図 10. くらわんか舟(絵:吉田友子)



図 11. 江戸時代の循環リサイクル
(絵:吉田友子)

は山崎の地において、エゴマ油を用いた照明油が人気商品となり、約 200 年間も全盛を極めた。そうした地域の歴史を現代の子供たちに引き継ごうと、エゴマの栽培から搾油までを復活させる活動がある。その「大山崎えごまクラブ」の活動を「X. エゴマ油による地域の発展と伝承」(図 14)で紹介しながら、地域が発展してきた歴史を振り返ってみたい。



図 12. 鯨油から灯油へ
(絵: 吉田友子)



図 13. えごまクラブによる栽培風景
(撮影: 平岡信之)

5. おわりに

エネルギー視点で歴史を眺めてみると、さまざまな分野でつながりがあり、過去に起こった出来事の上に私たちの生活が形成されていることがわかる。前述したさまざまな事象がタテ・ヨコ・ナナメと複雑に絡み合いながら、現代社会に影響を及ぼしているさまを続く論考で感じとって欲しい。

参考文献

- ※1 大野達也編『炭鉱遺産をゆく』イカロス出版 2021 年
- ※2 国土交通省近畿地方整備局『わたしたちの大和川 (改訂版)』私たちの大和川研究会監修 2016 年
- ※3 岸俊夫『日本の古代宮都』岩波書店 1993 年
- ※4 竹村公太郎『日本史の謎は「地形」で解ける』PHP 研究所 2013 年
- ※5 京都府長岡京市『旧都「長岡京」』2023 年 4 月 6 日
<https://www.city.nagaokakyo.lg.jp/0000000674.html>
- ※6 井沢元彦『井沢式日本史入門講座 3』徳間書店 2007 年
- ※7 農業農村整備情報総合センター『国内初の国営干拓事業』
<https://suido-ishizue.jp/kokuei/kinki/Prefectures/2601/2601.html>
- ※8 小椋純一『京都府レッドデータブック 2015 「明治中期における京都府南部の里山の植生景観」』
京都府環境部自然環境保全課 <https://www.pref.kyoto.jp/kankyo/rdb/eco/rs/2015rs03.html>
- ※9 大阪府柏原市『大和川の歴史』 <https://www.city.kashiwara.lg.jp/docs/2015072600070/index.html.r>

Ⅱ．古代大阪の薪炭利用

山下 宏文

1. はじめに ～火のエネルギーの利用

人類は火のエネルギーを得ることでそれまでの生活を劇的に発展させていく。

『古事記』※¹では、イザナミが火の神ヒノヤギハヤヲ（火之夜藝速男）を生むと、そのために火傷を負い病の床に伏し、やがて黄泉の国に隠れてしまうことになっている。ヒノヤギハヤヲは「火の焼ける勢いが早い男」という意である。この火の神は、またの名をヒノカカビコ（火之炫毘古）あるいはヒノカグツチ（火之迦具土）というが、「カカ（炫）」は「火の輝く」、「カグ（迦具）」は「ちらちらと揺れる（燃える）」という意である。火の神の名に、熱源と光源の二つの火の性質が表されていることが分かる。

病に伏したイザナミの嘔吐物からは鉾物の男女神が、尿からは粘土の男女神が、尿からは水（灌漑）の神と生産の神が生まれる。火の神の誕生は、イザナミという神を犠牲にするという大きな代償（危険）を伴ったが、火の獲得により、鉾物の加工が可能となり、土器も利用できるようになる。道具や技術の革新は、自然に対して積極的に働きかけることを可能とし、生産性を格段に高めていくことになる。

火の神の誕生により妻であるイザナミを失った夫のイザナギは、怒って火の神を斬ってしまう。斬られた火の神からは八神の山の神が成り出たことになっている。火と山を結びつけているのは、火山の爆発とか焼き畑による山焼き、あるいは雷火などに関係があるのではないかと考えられているが、山には燃えることのできる「木」があることを忘れてはならないだろう。『日本書紀』※²では、一書（第八）に「このときに斬られた血が注いで、石や砂や草木が染まった。これが草木や石や砂自体が燃えることの起りである。」とある。燃える石や砂が何を指しているのかは不明であるが、草木が燃えることの起源を語っていることに注目したい。

古代の人々にとって、生活上欠かすことのできない火のエネルギーは、調理や暖を取るための熱源としてのエネルギーであろう。宮城や官衙、貴族の館など特別の場所では松明^{たいまつ}や油ランプなど光源を目的とした使われ方もあっただろうが、一般庶民の生活においては、光源は熱源と兼ねる形でしか使わなかっただろうと推測する。

古代において、熱源としての火を得ることの中心は何といても「薪」を燃やすことによってである。また、その利用は一部の特別な人々やそれを必要とする生産活動に限定されていただろうが、「木炭」も重要な熱源であったはずだ。そこで、本稿では古代における薪炭の利用について探ってみたいと思う。

2. 燃料としての葦^{あし}

『万葉集』※³に、次の歌が詠まれている。

難波人^{なにわ} 葦火^{あしび} 焚く屋の 煤^{すす} してあれど 己^{おの}が妻こそ 常^{とこ}めづらしき

作者不詳（『万葉集』第11巻2651番）

この歌は「難波人が葦火を焚く家のように煤けているが、自分の妻はいつもかわいい」という意であるが、古代の難波の人々は葦を焚いて炊飯をしていたことがわかる。そして、燃料としての葦は火力が

弱く煙って家中が煤だらけになってしまったのだろう。葦だけで果たしてすべての熱源に足りるのかという問題は残るが、燃料として利用されていたことは間違いない。

こうした燃料として葦を利用していたことが分かる歌として、次の歌もある。

家ろには 葦火^{あしび}焚けども 住み^よ好^よけを 筑紫に至りて 恋しけ思はも

物部真根（『万葉集』第20巻4419番）

「家では葦火を焚いても住みよいのに、筑紫に着いて恋しく思うだろうな」という意味だ。この歌は、武蔵国の農民が防人として九州に赴くときに詠まれたのだが、難波や武蔵の沼沢地などでは採暖用に葦を焚き室内が煤けていた、というのは一般的だったのであろう。

難波に葦の茂る沼沢地が広がっていたことは、以下のような万葉集の歌からも伺い知ることができる。

おしける 難波の国は 葦垣の 古りにし里と 人皆の 思ひやすみて つれもなく ありし間に 續麻なす 長柄の宮に 真木柱 太敷敷きて 食す国を 治めたまへば 沖つ鳥 味経の原に もののふの 八十伴の男は 廬りして 都なしたり 旅にはあれども（第6巻928番）

おしける 難波堀江の 葦辺には 雁寝たるかも 霜の降らくに（第10巻2135番）

大君の 命恐み 妻別れ 悲しくはあれど ますらをの 心振り起し 取り装ひ 門出をすれば たらちねの 母かき撫で 若草の 妻取り付き 平けく 我はいははむ ま幸くて はや帰り来と ま袖もち 涙を拭ひ むせひつつ 言問ひすれば 群鳥の 出で立ちかてに 滞り 顧みしつつ いや遠に 国を来離れ いや高に 山を越え過ぎ 葦が散る 難波に来居て 夕潮に 船を浮け据ゑ 朝なぎに 舳向け漕がむと さもらふと 我が居る時に 春霞 島廻に立ちて 鶴がねの 悲しく鳴けば はろばろに 家を思ひ出 負ひ征箭の そよと鳴るまで 嘆きつるかも（第20巻4398番）

葦刈りに 堀江漕ぐなる 楫の音は 大宮人の 皆聞くまでに（第20巻4459番）

（下線は筆者）

難波^{なにわ}が葦の茂る沼沢地の広がる地だったことは、「難波」の枕言葉が「おしける」「おしけるや」とともに「あしがちる」であることから分かる。「おしける」は「朝日や夕日が一面に照る・照りわたる」、「あしがちる」は「葦がたくさん生えていた」といった意味である。枕言葉になるほど難波が葦の茂る



図1. 大阪湾の形成（『大阪湾環境データベース』国土交通省）

所としてイメージされていたということである。

難波でこの沼沢地の葦を刈って生業としていたのが「葦刈り」である。この難波で葦を刈る男の話が『大和物語』を始めとして、『今昔物語集』など様々な説話集で出てくる。能にも世阿弥作と言われる「葦刈」がある。今昔物語集 30 巻第5の「身貧男去妻成摂津守妻語」^{※4}では、京に住んでいた身分の高くない男が何をやってもうまくいかず、姿形も美しく優しい心の持ち主の妻と別れることで運試しをしようとする。男はその後落ちぶれて摂津国で雇われ貧しい農夫になるが、田畑の耕作も木こりの仕事もうまくできず、雇い主から難波の浦に葦刈りに出される。そこで、摂津守の妻となった元妻と逢い別れたことを後悔するという話になっている。難波の浦には「葦を刈っている下人などが多くいた」というので、この浦が葦のうっそうと茂る場所だったのだろう。

ここで刈られた葦は、単に燃料としてだけではなく、屋根材、葦簀、松明などにも利用される。延喜式の摂津国負担品目に「追 儼 料・矢 料」という税目・抛出名目で「葦2 荷」というのがあり、葦が税としても徴収されていたことが分かるが、この場合は燃料以外の用途である。



図2. 葦刈薦(『摂津名所図絵』巻6)

3. 燃料としての薪

古代の山川藪沢の利用は「公私共利」である。つまり自然資源は公的機関（朝廷）と私的個人（農民）が分かち合って利用することになっている。したがって、燃料、肥料、木材などを自由に採取する権利が農民にも認められていたのだ。洪水や干ばつへの対策として朝廷から伐採禁止令が出た森もあったが、農民が必要とする生活用薪は住居周辺の雑木林から自由に調達できた。その後、村落共同体による里山の自主的な利用規制がなされるようになるまで、それは続くことになる。

丸山岩三氏は、奈良時代の奈良盆地とその周辺諸国の森林状態の変化を詳しく分析している^{※5}が、そこで燃料としての薪がどのくらい使用されたかを推定している。

それによると明治時代に一人年間 1.4 m^3 （立方メートル）、 1.0 m^3 、 0.83 または 0.58 m^3 の薪を必要としたという事例をもとに縄文時代は一人年間 1 m^3 （ 3.6 石 ）の薪を必要としたと推定した。この薪の利用は、炊事、暖房、あく抜き用木灰づくり、土器製作や製塩などに使われることを想定している。稲作が始まった弥生時代を経て奈良時代になると、生活用薪として一人年間 1 石 （ 0.278 m^3 ）を必要とする。これは、江戸時代の広島城下の人々が一人年間 3 石 の薪を消費したという数値から、これを層積（積み重ねた体積）とすると実積（隙間を含まない実体積）はその 70% の 2.1 石 、さらに奈良時代の生活水準の低さを考慮してその半分の 1 石 としたものである。縄文時代の必要量からするとかなり少なくなるが、あく抜き用の木灰採取や土器作りなどのための薪の用途がなくなるためであるとする。

そして、当時の奈良盆地の人口 9 万人 が年間 9 万石 の薪を得るためには 180 ha （ヘクタール）の雑木

林を伐採する必要があると推定し、そのためにはおよそ 60 km² (平方キロメートル) の雑木林が用意される必要があるとする。この 60 km² という数値は奈良盆地の面積 710.5 km² の 8% に相当し、推定水田面積 120 km² の半分に相当することになるとしている。

所三男氏は、近世中期の信濃国本藩領の村で農家 1 戸あたり年間 2,700~4,000kg (キログラム) の薪炭を消費したとし里山 1.0~1.2ha が必要だったとし、養父志乃夫氏は、昭和 20~30 年代の農家 1 戸あたり 3,000~5,000kg の薪炭を消費して、里山 1.1ha が必要だったとしている^{※6}。奈良時代の二人年間 1 石 (0.278 m³) の薪は、コナラの比重を 0.8 として計算すると 222.4kg となる。江戸時代の農家の家族構成を 6~10 人として、年間 2,700kg の薪を消費したとすると一人あたり年間 270~450kg となる。奈良時代の一人年間 1 石の消費というのは妥当な推定と言えるのではないだろうか。

さらに丸山氏は、和泉国の稲作農民の生活用薪についても言及している。8 世紀の和泉国の人口 53,500 人が必要とする薪は約 5 万石、34 年生の雑木林の蓄積が 1ha あたり 500 石なので、年間 100ha の伐採が必要であるという。34 年の輪伐期とすると 3,400ha の雑木林が必要であるという試算になる。和泉国の面積は 33.47 方里 (516 km²) なので必要とする雑木林の面積 34,00ha (34 km²) はその 7% 弱である。輪伐期を半分としたとしても、また水田や集落地として非林地が進んだとしても、耕作だけならば土地利用上困ることはなかったのではないかとする。

大阪は、古代の一時期、難波京という都があったところであるとともに、難波津など海上交通の要所でもあったところである。官衙がありそこには大勢の官吏もいたはずであり、こうした人々は燃料としての薪をどのように入手したのだろうか。

薪は基本的には自給が原則だろうが、支給も受けていたものと思われる。延喜式で摂津国の負担品目をみると、諸国例貢御贄 (諸国からの貢納物) の正月、5 月、7 月、9 月節料として、節の行事に用いる食物名とともに薪や炭が正税としてあるので、官吏たちにもいくらかの支給があったものと思われる。律令のもと、「食料」に関して管理していた大炊寮から、官人に対して飯に調理した形の日給 (給飯) が行われていたが、9 世紀半ば頃には米による月給 (給米) へと変わっていく^{※7}。延喜式では、大炊寮が様々な祭礼における共食に際し、支給する米と炊飯のための薪の量を定めているが、米の支給に薪の支給が伴う形となっている。このことを踏まえると官人への米の支給においても、薪の支給は抜きにできないのではないだろうか。

なお、宮廷で使用する薪に関しては、文武官が薪を献上することによって賄うということが制度化されていた。757 年の養老律令の「雑令」で以下のように示されている。

26. 文武官人条 文武官は毎年正月15日に、いずれも薪を進納すること。(長さ7尺(約21cm)。20株をもって1担とすること。)一位は10担、三位以上は8担、四位は6担、五位は4担、初位以上は2担、無位は1担。諸王もこれに準じること。(無位の皇親はこの範囲ではない。)帳内・資人は、それぞれ本主に納めること。

27. 進薪条 進薪の日は、弁官、及び、式部・兵部・宮内省、共に(薪の数や品質の良し悪しを)監督して、主殿寮に貯納すること。

ここでいう文武官は在京に限られていたようだが、国司も含まれていたので、大阪からの薪も献上されていることになる。

4. 燃料としての木炭^{※8}

「日本書紀」の神武天皇紀に、「天皇は宇陀の高倉山の頂に登って、国の中を眺められた。そのころ国見丘の上に、八十梟帥がいた。女坂には女軍を置き、男坂には男軍を置き、墨坂にはおこし炭を置いていた」という記述がある。これは、「墨坂」の地名伝説なので歴史的事実とは異なるだろうが、古代においては、おこし炭を堀に置いて防衛用とすることが行われていたことを示すものであろう。古代において、すでに木炭の利用が広く進んでいたことの現れである。

木炭の用途としては、熱源のみならず、光源、吸湿・防腐、濾過、脱色・脱臭、顔料など様々なものがあるが、すでに早い時期からこうした利用がなされてきた。しかし、古代における木炭は、たたら製鉄や銅の鑄造など生産活動における熱源と平安時代になると暖房用の熱源の利用が中心であった。無煙の木炭は、奈良時代以降の床張り家屋での床上暖房として適していた。

現在の木炭には、ナラやクヌギなどを 400～800℃程度の低温で炭化させた黒炭とカシなどの堅木を 1,000℃以上の高温で焼成した白炭があるが、古代においても「炭（あらずみ）」と「和炭（にこずみ）」の区別があったようである。「炭」は堅木で作られ低温だが火力を維持でき炭に火が付きにくいので炊事や木工に使われ、「和炭」は主にマツで作られ急に高温を発することができ火足が短く炭に火が付きやすいので金属加工に使われた。

また、木炭生産は古代にはすでに炭竈を築いて行われており、地方では官衙や豪家の近在、金属などの生産が行われているところではその周りの随所に製炭所があったものと考えられる。ただ、平城京や平安京といった大消費地では、その近傍に木炭の生産地が形成されたが、やや離れたところにそれが形成されることもあった。平安京における「大原炭」などはその代表であろう^{※9}。大原は、平安京の北辺にあって薪や炭などの山林の生産品を都に届ける主要な供給地となっていた。大阪にも、北摂の池田炭、南河内の光滝炭、泉南の横山炭といった有名な木炭の産地があるが、これらは起源としては古代にまで遡ることも可能のようだが、室町時代以降に主に茶の湯との関係で発展してきた産地である。なお、木炭が交易の対象となる場合、奈良時代の炭価は容積において米価のおよそ二十分の一程度だったのではないかと樋口清之氏は推定している。

木炭も薪と同じように、律令のもとで税として徴収され、各官署で自給されるとともに官給されている。また、宮廷での木炭については、養老律令の「雑令」で以下のように定められている。薪は文武官の献上によって賄われていたのに対し、炭は徴収されたものを供給していたようである。

28 給炭条 宮及び親王に炭〔あらずみ〕を供給するについては、10月1日より開始して2月30日までに供給し尽くすこと。薪は必要量を知り量って供給すること。 供進〔ぐしん〕される炭はこの限りではない。
--

こうした炭は主に暖房用であるが、それを利用できたのはまだ一部のものに限られ、一般庶民には贅沢なものであったろうと推察できる。平安時代の宮中ではあるが、炭で暖をとっている様子を清少納言が『枕草子』で詳しく述べている。その場面は以下の通りである^{※10}。

1 春は曙〔冬は早朝。雪の降ったのは、あらためていうまでもなく、〕霜が真っ白に 降りている景色も、またそうでなくても、ひどく寒い朝、炭火などを大急ぎでおこし て、それをあちらこちらへ持ち運んだりするのも、いかにも冬の早朝の景としてふさ かしい。昼になって（気温が）暖かくゆるんでゆくと、火桶の火も、白い灰をかぶっ ている方が多くなってみっともない。

23 すさまじきもの 興ざめなもの。…火をおこさない角火鉢や地火炉。

26 にくきもの 火鉢や囲炉裡の火に、手の平や甲をかわるがわる押し伸べたりして 暖めている人。気持ちの若い人は、いつそのようなことをしていたかしら。年寄りく さい人に限って、火鉢の端に足まで上げて、物言いながら足を押し擦ったりするのだ ろう。

77 頭の中將の、すずろなるそら言を聞きて 炭櫃の近くにいと、そこにも何人も の女房たちがいてなにかと話している。

…炭櫃にあった消し炭で、…書きつけて渡したけれど

113 正月に寺にこもりたるは …すぐに、火桶や果物などを次々と持って来て…

145 名おそろしきもの 炒り炭。

152 心もとなきもの 急に入り用になって、炒り炭を焚きつける時も大変時間がかか っ て、苛立たしい。

175 雪のいと高うはあらで …気の合う三人ほどで、丸火鉢を中に置いて、世間話 などするうちに、暗くなってしまったが、こちらには火も灯さないのに、自然の雪明 かりで、あたりがとても白々と見えている中で、火箸でもって灰などをわけもなく搔 きながら…

178 宮にはじめて参りたる頃 中宮様の側は、いつも通り炭櫃に火をよくおこしてそ れには（しかし）わざわざあたる人もいない。上位の女房が中宮様のお食事のお手伝 いに伺候なさるままに、（炭櫃の）近くに座っておいでになる。沈の御火桶で蒔絵を 施されたものにあたっていらっしゃる。次の間で長炭櫃に隙間なく座っている女房た ちの、唐衣の衣紋が後にぐっと垂れている具合など、もの馴れていかにも平気そうな 様子を見るのも、とてもうらやましい。

191 心にききもの 大変素晴らしく調度類を揃えてある（立派なお方の）所で、大殿 油は灯さず、炭櫃などに、山盛りに熾して差し上げた火の明るさだけが、あたりに行 き渡っている時に、御帳の野筋の絹などが光沢を含んでいきなり目に入るのは、大変 素晴らしい。

218 大きにてよきもの 火桶。

281 節分違えなどして 節分の方違えなどして、夜がまだ明けないうちに帰るときは寒いことといったらどうしようもなく、あごなどもガタガタふるえて外れてしまいそうなのを、やっとのことで家に帰り着いて、丸火鉢を引き寄せたところ、炭火が大きくて、少しも黒くなっているところもなくすばらしいのを、こまかい灰の中から掘り出したのは、とてもいいものだ。また、話に夢中になり、火の消えそうなのにも気づかずにいる時に、他の人がやって来て、炭をついでおこすのは（話の腰を折り余計なお節介だと）、とてもにらしい。けれど、炭を周囲に置いて、中に火をかこっているのは、よい。（そうではなくて）まず火をみな外の方へかきのけて、中に炭を重ねて置いたそのてっぺんに、改めて火を幾つも乗せて置いたのは、とても気にいらぬ

282 雪のいと高うふりたるを …角火鉢に火をおこして、私たち女房が話などして

1本20 火桶は 火桶は赤く漆を塗ったもの。青く漆を塗ったもの。素のままの側面に画を描き色彩を加えたのもよい。

木炭で暖をとる器具として「火桶」「炭櫃」「地火炉」「長炭櫃」が出てくるが、現代語訳では、「炭櫃」が「角火鉢」や「囲炉裏」、「火桶」が「火鉢」や「丸火鉢」ともなっている。訳注によれば、「火桶」は「木製。桐などをくり抜き内側を真鍮などで張った丸火鉢」、「炭櫃」は「炉、囲炉裏。床に切って固定している」や「角火鉢」となっている。「地火炉」は「囲炉裏」のことである。宮中や貴族など富裕階級の生活において、木炭は欠かすことのできない熱エネルギー源になっていたことがうかがえる。

しかし、木炭の最大の消費は何といっても銅や鉄といった金属、皮革、漆などの製造用の熱源である。延喜式にそれぞれの製造にどのくらいの木炭を必要とするか示されているが、例えば「其鉄三斤五両に和炭一石を充つ」とある。1斤は16両で約674グラムなので、鉄、約2.2キログラムを製造するのに75,000 cm³（立方センチメートル）の木炭が必要だったということになる。また、古代における金属製造で最も木炭を消費したのは、東大寺の大仏鑄造であろう。当時の大仏は、高さ14.85メートルの世界一巨大な銅の仏像であるが、この大仏鑄造に銅73万9,560斤（約496トン）、1万6,656石（約1,250 m³・約500トン）の木炭が使われている。大仏以外にも多くの金属加工が行われていることを踏まえれば、それ以上の莫大な木炭が使われたことになる。

宮城や寺院を建設するための木材、瓦を焼くための薪、そしてこうした木炭の利用が周辺の森林に対して、甚大な被害を及ぼしたことは間違いないだろう。

5. 泉北丘陵における須恵器生産と薪^{※11}

須恵器は、古墳時代後半の5世紀半ば頃に朝鮮半島から伝わった新しい製陶技術によってつくられた焼き物である。それまでの土師器などの土器とは全く違う新しい技術・手法によってつくり出されている。日本でこの須恵器の本格的生産が始まったのが、大阪府南部の泉北丘陵で、ここには少なくとも500基以上の窯跡が分布（陶邑遺跡群）しており、5世紀から10世紀半ばまで生産を続けていた。丘陵斜面の森林、湧水、粘土などの条件が揃っていたことや都への地理的位置などが、ここが生産地となった理由だろう。

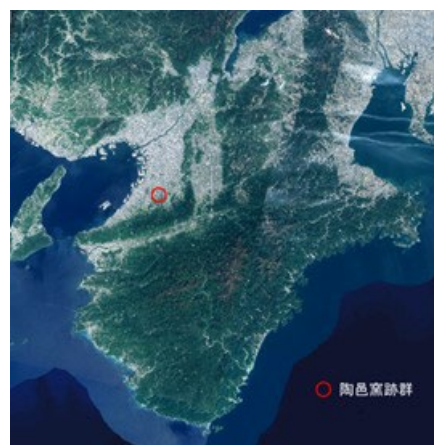


図3. 陶邑の位置(国土地理院)

この須恵器生産地については、日本書紀の崇神天皇条で「茅渟^{ちぬのあがた}の陶邑」、古事記の崇神天皇段で「河内の美努^{みのの}村」とされる場所に比定されている。記紀では須恵器生産には触れてはいないが、疫病など国を揺るがす社会不安を抑えるための鍵となる人物をこの地に求めていることから、ここがよく知られる場所となっていたことがうかがえる。

須恵器は、保水性に優れるが耐熱性に難がある。これに対して土師器は、耐熱性に優れるが保水性に難がある。両者が補い合って器としての役割を果たしていたものを思われるが、須恵器は、甕や壺などの貯蔵用や高杯や瓶などの供膳用としておもに使用された。

この泉北丘陵の陶山（薪を採る山）に対する係争の記録が、日本三代実録に残っている。そこには、859年4月10日（天安3年3月4日）に、須恵器の陶工たちを束ねる河内国と和泉国の二国間の陶山の帰属あるいは薪の採取権をめぐる争いに、朝廷から紀今影と桜井田部貞雄麻呂の両名が派遣されたという記録と、859年5月26日（貞観元年4月21日）に紀今影らにより、陶山は和泉国に属すると裁定さ

れたという記録がある。この頃になると、須恵器生産のための燃料とする薪の採取場所が窯の周囲から次第に遠ざかり、他（国）の窯とぶつかるといった状況が生じていたことがわかる。

泉北丘陵の陶邑でこうした状況が生じていた理由を考える調査がある。

泉北丘陵における古代の窯跡周辺の木炭を分析した結果、窯に使われた薪は須恵器生産が開始されてからしばらくの間は、広葉樹の灌木でありアカマツは

ほとんど使われていないことが分かった。ところが生産が活発になってくる6世紀後半頃よりアカマツの割合が増えてゆき、7世紀後半になるとアカマツが大半を占めるようになってくる。また、別の場所に移動した窯は初期の段階に戻りアカマツの含有量が少なくなる。このことは、アカマツは灌木などを伐ったあとに生えてくる樹木であるが、窯周辺の植生が広葉樹からアカマツの疎林へと変わっていったことを示している。そして、その後もアカマツの伐採が続き、薪とする木材資源が不足し陶山争いや陶窯の衰退につながっていったと考えられている。

農民が使った生活用薪の採取が、森林環境に対して大きな影響を及ぼさなかっただろうというのに対し、須恵器の生産活動が森林環境に大きな負の影響を及ぼしていたことが分かる。古代の都市や建造物

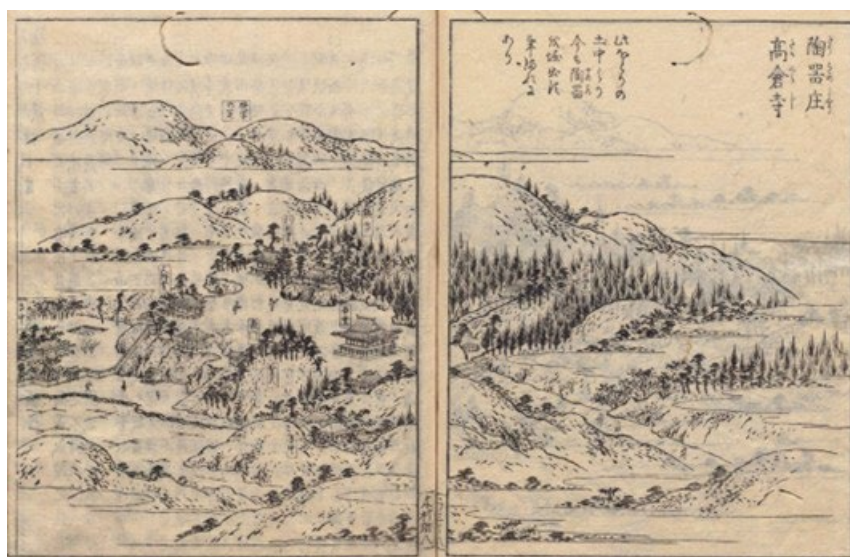


図4. 陶器庄高倉寺(『和泉名所図絵』巻2)

「このほとりの土中より今も陶器を掘出す事まれにあり」

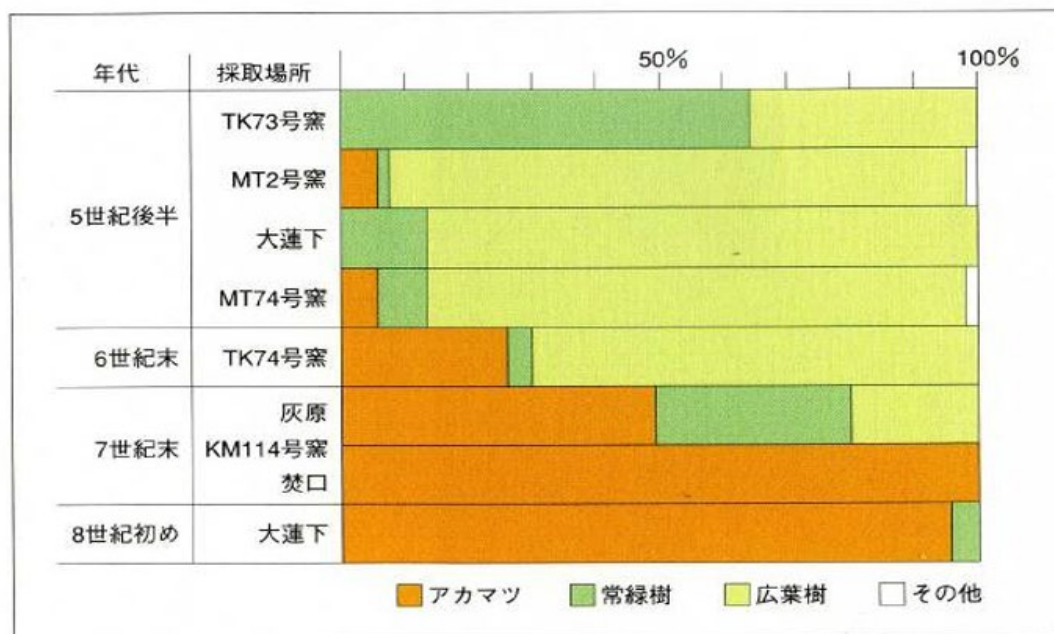


図5. 泉北丘陵に広がる須恵器釜で使われた木材※12

の建設に必要な瓦生産のために周辺の森林が大きく破壊されてしまったことと共通するものがある。

6. おわりに

薪炭による熱エネルギーの利用は、生活のなかでは、昭和の半ば過ぎまで続くことになる。産業用・生産用の燃料が石炭に変わるのは日本の場合、明治になってからである。歴史の時間テーブルにおいては、ほとんどの部分を薪炭が占めているのだ。それだけ薪炭が果たした役割は大きかったことになる。最近では、再生可能エネルギーの必要性が高まっているが、バイオマスエネルギーとしての木質エネルギーの利用も見直されてきている。

それだけ重要だったエネルギーとしての薪炭だが、その利用の歴史については、時代を遡るほどあまり分かっていないというのが実状であるようだ。

今回のレポートでは、古代大阪としながらも、奈良や京都といった地域も含む広域的な範囲での薪炭の利用としている。

参考文献

- ※1 次田真幸全訳注『古事記（上）』p. 50-55 講談社学術文庫 1977 年
- ※2 宇治谷孟『日本書紀（上）』p. 30 講談社学術文庫 1988 年
- ※3 本稿の万葉集の歌表記および現代語訳は全て、『万葉集①～④』小学館「新編日本古典文学全集 6－9」1994-1996 年、から引用している。
- ※4 新編日本古典全集 38『今昔物語集④』小学館 2002 年
- ※5 丸山岩三『奈良時代の奈良盆地とその周辺諸国の森林状態の変化 1～12』水利科学 No. 211-223 1993- 2015 年
- ※6 養父志乃夫『里地里山文化論 上』p. 81-82 農文協 2009 年
- ※7 相曽貴志『延喜式に見える大炊寮からの給食』p. 120 延喜式研究(30) 2015 年
- ※8 この項の内容は、樋口清之『新装版日本木炭史』講談社 1993 年、を参考とした。
- ※9 佐久間大輔・伊東宏樹「里山の商品生産と自然」湯本貴和編『里と林の環境史』p. 101-128 文一総合出版 2011 年
- ※10 現代語訳は全て、上坂信男・神作光一ら『枕草子上・中・下』講談社学術文庫 1991 年、による。
- ※11 この項の内容は、中村浩『泉北丘陵に広がる須恵器窯－陶邑遺跡群＜改訂版＞』新泉社 2023 年、を参考とした。
- ※12 中村浩『泉北丘陵に広がる須恵器釜 陶邑遺跡群（改訂版）』シリーズ「遺跡を学ぶ」p. 90 新泉社 2023 年

Ⅲ．木炭で造られた大仏と日本刀

前田 章雄

1. はじめに ～金属を溶かすエネルギー

鉱物に含まれている鉱石から金属を取り出し、所定の形に整えるためには、加熱することで金属を溶解し、不純物を取り除く精錬を行い、成型する鑄造や鍛造を実施しなければならない。鉱石や金属を加熱するためのエネルギーは、現代では石炭や石油、天然ガスがおもに利用される（用途に応じて電気加熱もある）が、江戸時代までは木炭が用いられてきた。

しかし、木炭は燃焼温度が化石燃料より低く、金属を溶解加工するためには当時ならではの高度な技術が必要であっただけでなく、ほかの条件（原料に含まれる不純物など）も同時に重ならないと実現が難しいケースが多くあった。

木炭という自然エネルギーを用いて金属の溶解加工を行うことには課題も多く、そうした課題を克服するための素材やエネルギー資源の確保や輸送、技術の蓄積といった事象が、その後の都市構造へどのように影響していったのだろうか。木炭による金属の溶解加工という視点から歴史を振り返ってみたい。

2. 木炭で造られた奈良の大仏

（1）大仏に用いられた金属

古代からよく利用されてきた金属のうち、金（黄金）、銀（白金）、銅（赤金）、鉄（黒金）、錫（青金）を「五金」とも呼ぶが、これらを用いるには溶解するためのエネルギーが必要となる。明治時代になって石炭が普及するまでは、溶解する燃料には木炭が利用されてきた。

木炭の燃焼温度は種類や条件によって変わるため一概には言えないが、十分な空気供給があれば800℃以上に上昇し、さらに条件が良ければ1000℃を超える。加熱炉という密閉空間の中で燃焼させ、燃焼用空気を炉内へ強制的に送り込むなどの加熱技術があれば、木炭加熱でも1200℃近くまで昇温させることができる。一方で金属の融点も1000℃を超えるものが多く、古代の木炭加熱の技術で金属を溶解するのはかなり難しかったことだろう。

表1 各種金属の融点

	金	銀	銅	錫	ヒ素	純鉄	チタン	鑄鉄
融点℃	1064.43℃	961.93℃	1084.5℃	231.96℃	817℃	1536℃	1666℃	1200℃※

※鑄鉄は、含有する炭素濃度によって1150～1200℃程度になる。

金属溶解においては、金属の融点よりもさらに高い温度で溶解しておかなければ、溶湯（溶けた金属）を型に流し込んだ際、温度降下によって途中で固まってしまう。そのため、金属に不純物が含まれることで融点が下がっていたり、砂金や砂鉄の形で採取されることで表面積が大きかったりするなど、溶解しやすい条件がそろっていることも必要であった。

五金のうち、まずは銅と金について見てみたい。これらの古代における利用用途としては、仏像の製

作が頭に浮かぶ。そのなかでも、もっとも大きい奈良の大仏に関してはエネルギー利用の観点からも外すことはできない。

その奈良東大寺の大仏は、聖武天皇の命によって進められた。そもそも聖武が大仏を建てようとした理由として、天平時代^{てんぴやう}に地震や飢饉が続くとともに都で“はやり病”が蔓延したからだと言われている。はやり病は天然痘やはしかのことを指している説があるが、マラリア感染の可能性も指摘されている。マラリアは奈良時代には瘡^{おこり}と呼ばれ、大宝律令でも重要な病気のひとつに瘡が記載されている※¹。平和を願った聖武天皇は、大仏建立に対して多大な労力と鉱物資源やエネルギー資源を投入し、当時の世界最先端の技術ともいえる大仏鑄造という一大事業を成功させたわけである。

(2) 銅の融点を下げる方法

純銅の融点は 1084.5℃もあるため、当時の技術では木炭を用いた銅の溶解は困難であった。そのため、銅に^{すず}錫を含有させた青銅が西洋では利用されてきた。青銅になると融点が下がるだけでなく、素材の性質も変わってくる。たとえば、西洋式の鐘は叩けば高い音が鳴るが、錫が 20%近く含まれていることに起因している。そして、強く叩き過ぎれば鐘は割れてしまう。一方で日本の鐘は叩くと低い音で鳴り、余韻が長く続く。これには錫の含有が 14%以下であることが必要であり※²、滋賀県



図1. 弁慶の引摺鐘(絵:吉田友子)

にある三井寺に伝わる説話『弁慶の引ずり鐘』のように武蔵坊弁慶が比叡山まで鐘を引きずっても割れることはない。

ここで、奈良の大仏に使われた銅の成分を見てみると、その銅には錫が 1.9%しか含まれておらず、純銅に近い。これだと木炭を用いた当時の技術での溶解成型は困難だ。銅を溶解し、溶かした液体状の銅を鑄型に流し込んで成型するためには、注湯温度の低下も見込んで、融点よりかなり高い温度で溶解しておかなければ、鑄型の隅々にまで溶湯をいきわたらせることができない。ちなみに、銅にヒ素が 3%以上含有すると融点が 1,000℃近くにまで下がる。そして、初代大仏の銅にもヒ素が 3.0%含まれていた※³。

その大仏鑄造には、銅 496 トン、錫 8.5 トン、金 440 キログラム、水銀 2,470 キログラムが用いられている。この数値は、平安時代後期に作成された『東大寺要録』から推定されたものだが、所説ある。そして、銅約 500 トンの多くが、山口県美祿市^{みね}にある長登銅山^{ながのぼり}から調達されている。美祿町教育委員会による調査研究によると、初代大仏の本体と長登銅山の銅鉱石のヒ素など不純物の含有量を比較しても、ほぼ一致しているという。この地域には、奈良の都に献上するという意味の「ならのぼり」から「ながのぼり」という鉱山名になったという伝承も残されているようである（大仏鑄造に関わる木炭利用については「Ⅱ. 古代大坂の薪炭利用」を参照）。

(3) 古代の金メッキの方法

こうして木炭でも溶解できる銅が準備できた。次に必要となるのが、金である。東大寺の大仏は毘盧舎那如来^{びるしゃな}といって、サンスクリット語のヴァイローチャナからきている。宇宙全体をあまねく照らすもっとも格の高い仏だ。如来を頂点とした仏像界は、厳格な階級社会になっている。如来の下が菩薩、

その下が明王、天と続く。如来は悟りを開いたあとの姿のため、体全体が金色に輝いている。今の太公は金メッキが剥げて黒い肌をしているが、製作された当時は全身が黄金色に光り輝いていた。正確には、初代太公は火災でその多くが焼けてしまい、現在の太公の多くの部分はのちに再製作されたものだが、製作時に金色に輝いていたのはどの時代のものも同じである。

だが、その肝心の金が、当時の日本ではまだ産出されていなかった。太公本体は建造を始めているのに、肝心の金がない状態だったわけである。滋賀県大津市に「源氏物語の始まりの地」として有名な石山寺がある。この石山寺に伝わる伝説として、良弁僧正が石の上に観音像を置いて太公建立のための金が発見されるよう祈ったところ、陸奥国で黄金が見つかるお告げがあったという。当時の石山寺の門前は、琵琶湖周辺から切り出された木材が集められる集積地となっており、ここから奈良の都まで木材が運ばれるという重要な役目があったことから、このような伝説がつけられたのかもしれない。

実際に現在の宮城県に位置する陸奥国^{ののだけ} 麓岳山で黄金を発見したのは、陸奥国司として派遣されていた敬福である。敬福は、百済が滅びた際に亡命してきた王族の出身である。もしかすると、来日した一族に金鉱脈に関する知識が豊富な者がいて、そのために陸奥国へ派遣されたのかもしれない。とにもかくにも敬福が金を発見したのは、太公開眼供養のわずか3年前のことであった。

ちなみに、薄く伸ばした金箔を貼る技術ができたのはずっと後の時代で、当時は「金アマルガム法」で金メッキをしていた。水銀は常温で液体状態にある金属である。その水銀に金を近づけると、溶けるように金を吸い込んで金アマルガムという合金になる。この合金を塗って火にかざすと、水銀が蒸発して金だけが残る。メッキと言えば外来語のように感じるが、和製漢語の「滅金^{めつきん}」からできている。現代では滅びるという字を嫌い、カネ偏の当て字を使った「鍍金^{めつき}」の字が一般的に使われている。

また、太公用の水銀は現在の三重県の丹生鉱山にある辰砂^{しんしゃ}という鉱石から採取されている。辰砂とは、水銀が硫黄と化合してできた硫化水銀から成っている。血のような赤い色をしているため、古代では朱肉の原料として利用されてきた。この辰砂を 500℃程度に加熱して水銀を蒸発させてから冷却・凝縮することで、液体状の水銀を得ることができる。

太公建立は、国家の一大プロジェクトだった。あの大きな太公の肌を全て金色に輝かせるためには、440 キログラムもの量の金を使い、約 2.5 トンという大量の水銀を蒸発させた可能性がある。メッキに使われた水銀は、その多くが大気中に放散される。奈良の都に大量の水銀が降り注ぎ、農作物にも影響を及ぼしたかもしれない^{※4}。太公が建立されたあと、ヒ素や水銀による中毒患者を対象とした救護院が実際に設けられていた。

このように苦労して太公を建立させたにもかかわらず、わずか32年で都を京の地（長岡京）へ移したのも、鑄造等にとまなう過剰な森林伐採や、こうした重金属公害が一因にあった可能性も否定し切れないだろう。



図2. 太公に使われた鉱物資源
(絵: 吉田友子)

3. 銅の精錬とU S Jの関係

(1) 世界一だった大坂の銅精錬

大仏建立から 1000 年近くくだってみよう。江戸時代の大坂の街は、銅の精錬をなくして語ることはできない。日本の当時の銅生産量の三分の一を大坂が担い、長崎を通じて世界最大の銅輸出量を日本が誇っていた。現在の大阪市中央区の島之内に日本最大の銅精錬所があり、今は「住友銅吹所跡」の石碑とともに公園になっている。このあたりは東横堀川や西横堀川、長堀川など舟運の利便性が高く、重量物でもあった原材料や製品の運搬にも適していた。銅の輸出は当時の貴重な外貨獲得手段でもあったため、江戸幕府直轄の銅座による統制を受けていた。その銅座は、内久宝寺町の大阪市立銅座幼稚園にその名を残している。



図3. 住友銅吹所跡石碑
(大阪市中央区オフィシャルサイト)

『住友別子鉱山史』^{※5}によると、国内有数の別子銅山から産出される銅鉱石には銀が含まれていたという。そのため、鉱山で純度 80%まで製錬した粗銅を船で大坂まで運び、川船に積み替えられて島之内の銅吹所へ運び込み、南蛮吹という手法により銅から銀を分離させていた。

南蛮吹きとは、以下の溶解工程である。まず、銀は鉛に吸着されやすい性質があるため、粗銅に鉛を溶解させて銀を分離させ、銅純度 99%以上にまで高める。銀を含有した鉛は木灰に放り込まれ、木灰に鉛を吸収させて銀を取り出す。このように、銅の純度を高めるとともに銀の抽出まで行っていた。

大坂の中心部でつくられた銅の一部は生駒山の麓まで運ばれて、生駒山系の河川水を利用した水車を動力源として、伸線という引き抜き工程によって細く伸ばされた。この細い銅線が女性の結い髪に使うかんざし等に加工され、京で販売されていた。一方で、現在の東大阪市周辺には、銅線ではなく鋼線の伸線業者が地場産業として多く存在している。大坂の銅加工が衰退したのちに鋼線の伸線業者が現れたわけだが、水車の力で柔らかい銅線は加工できても、硬い鋼線の加工はできない。じつは、この地域の鋼線の伸線事業の発展は、民間の電鉄会社が大阪から奈良へ線路を敷設した際に周辺地域へ電力を供給したことに起因するのだが、それについては別の機会に譲りたい。

(2) 近代化された銅の精錬

このように江戸時代の大坂の発展の源になったともいえる銅だが、明治時代にはいると銅を取り巻く世界情勢が一変する。電気が発明され普及するにともなって、電線に必要な銅の国際需要が急拡大してきたのである。産業革命に成功したイギリス銅が世界に流れはじめるが、そこにアメリカも追随する。この頃、中国雲南地方やチリの銅鉱山が開発されたり、アメリカで最新の銅精錬技術がつぎつぎと発明されたりしていた。

当然、日本も世界の競合に打ち勝つために、大量生産と効率化を目的として、鉱山周辺に最新鋭の大規模な精錬工場を建設し、現地精錬するようになりはじめた。新たに登場した石炭というエネルギー源を利用した大規模生産が主流となり、やがて大阪で銅の精錬は行われなくなる。

このように、例えば愛媛県新居浜市の別子銅山に大坂の銅精錬作業が移された。銅の主力製品となる電線をつくる会社も、被覆のゴムをつくる会社も設立された。精錬所で利用される機械も自分たちでつくる必要に迫られたため、重機械工業を専門とする企業も生まれている。

ここで、別子銅山に新たな問題が勃発する。公害である。製錬・精錬工程で発生する亜硫酸ガスによる大気汚染により、新居浜周辺の山はみるみるうちに禿山となり、荒涼とした風景が広がっていった。そのため、公害対策を積極的に行うことになる。精錬工程で出てくる排気から亜硫酸ガスを回収すると、副産物として硫酸が生成される。その硫酸は肥料の製造で必要とされるため、化学工場を建設して肥料を製造しはじめた。また、新居浜の山々に大規模な植林事業を展開したため、そこから林業を営む企業も生まれた。

こうして、さまざまな業種の工場群が鉱山周辺につぎつぎと建設されていくと、鉱山町の人口が急激に増えるため、作業員とその家族のための飯米確保に迫られるようになる。そこで、今の大阪市此花区の島屋周辺で大規模な新田開発を行い、新居浜へ米を送るようになった。

時代が進み、別子銅山周辺で発展した企業群も、やがて需要地に近い大阪の地へ工場進出を計画し、此花区島屋に開発した新田の場所にも工場群を構えることになった。島屋には、現在も鉄道の車輪をつくる機械金属工場がある。日本で走っている鉄道の車輪のほとんどをこの工場が供給している。当時、この機械金属工場では石炭を乾留（蒸し焼き）してコークスを自家製造し、燃料源として利用していた。一方で、石炭を乾留した際に発生するガスには可燃性があり、都市ガスとしての利用価値があった。そのため、今はもうなくなっているが、この地域には石炭から都市ガスをつくる工場も建設されていた。石炭を乾留してできるコークスと都市ガス。つまり、都市ガスの製造工場と機械金属工場が隣接して協力しあうことは、なにかと都合がよかったのである。ほかにも、電線をつくる工場や総合化学工場といったエネルギーを大量に使う工場も島屋地域に集積している。



図4. 別子銅山の東平貯鉱庫跡
(写真提供:マイントピア別子)

しかし、のちに第一次世界大戦が終結すると、海外と比べてコスト的に不利な日本国内の銅精錬は次第に縮小し、現在では国内で操業する銅鉱山は全てなくなっている。別子銅山跡に残るレンガ造りの建築遺跡群は山の中に点在しており、今では「東洋のマチュピチュ」と呼ばれる観光名所になっている。

とくに発電所跡は必見である。発電機などの設備は撤去されているため、一見すると単なるレンガの建築物跡にしか見えないが、建物の中から外から余すことなく見学できるため、発電したあとの水がどこを通ってどのように排出されるのか、水の流れを想像してみるのも（私だけかもしれないが）楽しいものであった。

やがて平成の時代に入ると、この車輪工場の一部と造船会社等の土地が提供されることになり、現在のユニバーサル・スタジオ・ジャパン（USJ）や周辺のホテル街に生まれ変わっている。大坂の中心部で発展した銅の精錬事業が愛媛県などの鉱山周辺へ移り、そこへ食糧を供給するための新田開発が大阪市内の島屋地区で行われ、やがて時代の趨勢とともに鉱山周辺の製造会社が島屋地区へ工場を進出させ、そうした

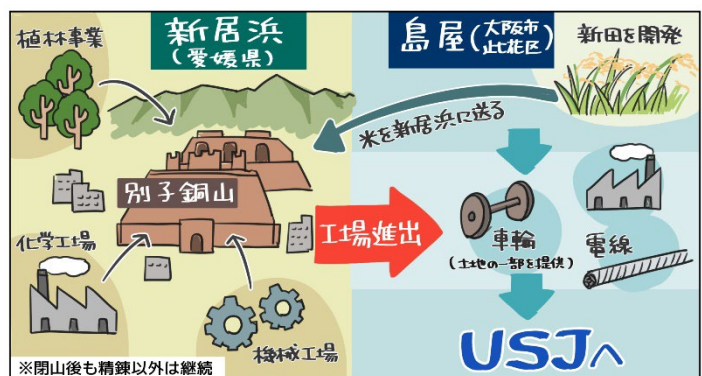


図5. 別子銅山とUSJの関係(絵:吉田友子)

工場から提供された土地の上にU S J が築かれているのである。

銅の精錬とU S J の関係といっても、「風が吹けば桶屋が儲かる」という例え話のように一見脈絡がないように見える。しかし、今の大阪の街を形づくっているのは、かつて江戸時代の大坂にあった銅吹所やその後の激動する世界情勢に翻弄されてきた歴史の結果であるとも言えるだろう。

4. 近代製鉄では製造できない 玉鋼^{たまはがね}

(1) 鋼^{はがね}は刃金^{はがね}

日本の伝統技術のひとつでもある日本刀は「鉄」でできている。このように表現すると、厳密には間違いになる。正確には「鋼」と言わなければならない。じつは、鉄と鋼は違う物質を指している（注：鋼も含めて鉄という一般的な表現もある）。

鉄とは、厳密に言えば不純物を含まない純鉄Fe のことであり、とても軟らかい。例えば、釘を考えれば分かりやすい。釘は、木より固いものであればよい。節に当たっても曲がればよいのであって、逆に曲がらなくて折れると材木同士が接合できなくなる。こうした理由から、釘は軟らかい「軟鉄」でできている。軟鉄とは、含有する炭素成分が少ない純鉄に近い鉄である。軟鉄のため、釘を金槌で打ち損じると簡単に曲がってしまう。

一方で、鋼と呼ばれるものは、鉄に炭素が溶け込んだものである。大きな鉄の原子が並んでいるところに小さな炭素原子が無理やり侵入した状態のため、鉄原子の結晶が歪んで硬くなっている（正確には、その後の焼き入れ・焼き戻しという熱処理を施すことによって、さらに硬く強靱に仕上げている）。刃物の場合、刃先は硬くなければ役に立たない。そのため、日本刀の刃先には鋼が使われている。鋼という呼び方は、刃金^{はがね}からきているとも言われている。

しかし、鋼は硬いけれども折れやすい性質がある。日本刀が硬いだけであれば、戦いの最中にぼきぼきと折れてしまう。そうであれば、ただの鉄の丸棒のほうが強いかもしれない。そのため、日本刀は鋼だけでできているのではない。刃先は硬くて切れ味が抜群な鋼だが、刀身はしなやかで折れにくい軟鉄に近い材質でできている。つまり、刀は二重構造をしているわけである。心鉄^{しんがね}と呼ばれる炭素濃度 0.3%程度の軟鉄を中心にして、皮鉄^{かわがね}という炭素濃度 0.7%程度の硬い鋼で挟み込むことで、鋭い切れ味としなやかさを兼ね備えている。

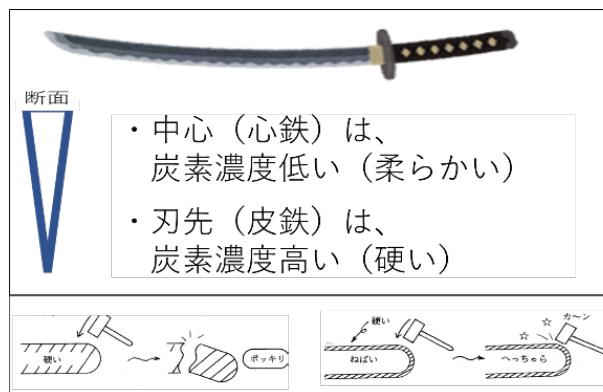


図6. 刀の構造イメージ(作成:筆者)

こうした鋼は、日本では古来より「たたら製鉄」と呼ばれる技法でつくられてきた。アニメ映画『もののけ姫』に、巨大な踏みふいごで風を送っている場面がある。女性たちが天井から下がっている紐をつかんでバランスをとりながら、シーソーのように足でふいごを踏み、加熱炉（映画では、釜爺が担当している風呂用ボイラー）に送る風を起こしている※6。そのふいごを「地だたら」と呼ぶ。足で踏んでいる女性が、番子。番子は重労働なので交替することを「代わり番子」と言い、「地だたら」が「地だんだ」になまって「地団駄を踏む」に変わっている。たたら製鉄では、木炭と砂鉄が入った加熱炉（たたら炉）に足踏み式や手押し式のふいごで風を送り込んで高温に加熱している。

たたら製鉄が盛んだった場所のひとつに、中国山脈系に位置する出雲地方がある。この地方では、砂鉄が豊富に採れる。そもそも、地球の内部は重たい鉄が主成分でできている。その鉄を含んだマグマが火山活動で地表に出てくる。中国山脈に横たわる日本最大の花崗岩帯。花崗岩とは地底の奥深くにあるマグマがゆっくり冷えて固まったもので、神戸の六甲山から山口県近くまである広島花崗岩は1億年近い昔にできたものだという。この花崗岩が風化や河川浸食によって細かく砕け、花崗岩中の黒雲母に含まれる鉄分が砂鉄という形で川の淀みに溜まっていく。砂鉄は、酸化度の低いマグネタイト（磁鉄鉱）が主成分でできている。

ちなみに、中国山脈の山陽側はチタンが多く赤っぽいので「赤目」、山陰側は黒っぽい砂鉄で「真砂」と呼ばれている。

チタンの融点（1,666℃）は鉄の融点（1,536℃）より高く、温度の高い溶解によって不純物の溶け込みも多くなるため、山陰側の出雲地方でつくられた鉄素材のほうが刀剣の製造によく利用されてきた。

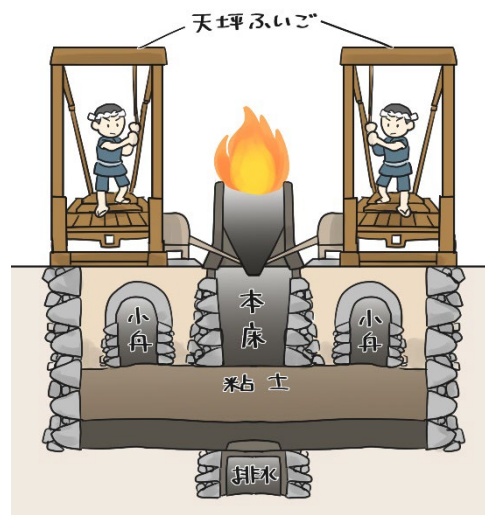


図7. たたら炉の構造(絵:吉田友子)

（2）たたら製鉄を科学する

たたら製鉄の最大の特徴は、低温で砂鉄を還元することである。還元とは、炭素成分を利用して酸化した鉄を元の鉄に戻してやることだ。木炭に含まれる炭素は、酸化鉄の酸素を奪って一酸化炭素になって放出される。このように鉄を完全に溶解することなく直接還元するには、いくつかの条件が必要となる。

まず、鉄純度の高い砂鉄を使ったこと。砂鉄は表面積が大きく、低温還元が可能になった。砂鉄の表面近傍で木炭の炭素が鉄に溶け込むと、そのことによって鉄の融点が下がり、わずかに鉄が溶けて酸化鉄が還元される。これが少しずつ繰り返されることで、鉄を完全に溶解することなく、還元された鉄を生成することができた。そして低温で処理せざるを得なかったために、不純物の再溶解が少なくなった。もちろん、硫黄分などの不純物が少ない木炭を加熱源にしたことも大きく寄与している。これらが複合して、鉄純度の高い玉鋼がつけられた。

しかし、たたらでつけられた玉鋼でも、炉の中の場所によって炭素の溶け込み量が違ってくる。炭素量の少ない軟鉄を刀の芯材に使い、硬い刃先には炭素成分を多く含んだ高炭素鋼を選んで使い分けていた。また、純度の高い玉鋼といえども、いろいろな滓^{かす}が多少なりとも混ざっている。そこで、日本刀をつくる段階で、何度も叩いて鍛えている。この叩く作業を「鍛造」と呼ぶ。鍛造という槌打ち作業によって形を整えるとともに、不純物を火花として放出させている。また、不純物と同時に炭素成分もいくらかは火花として飛んでいく。玉鋼の時点で炭素濃度が1～1.5%程度あったものが、最終的には0.7%程度の皮鉄となって刃先として利用されるようになる。こうして鍛えられたものを「錬鉄」と呼ぶ。

この鍛造の際に行う槌打ちは複数人でタイミングを合わせて行うため、「相槌^{あいづち}を打つ」の語源になった。こうして鉄素材を何度も折り返して伸ばすという鍛錬をするわけだが、たとえば20回折り返して伸ばすことを繰り返すと、100万枚以上の薄い層ができることになる。こうした薄い層（メタルフロー）が切れずにつながっていることで、刀をさらに強靱にしている。

表 2. メタルフローの重要性（作成：筆者）

	切り出し品	鍛造品
メタルフロー		
組織	加工部分でメタルフローが切断されている	材料形状に沿ってメタルフローが流れている
性質	反復曲げ応力に弱い	反復曲げ応力に強い

（3）たたら製鉄と近代製鉄の違い

ここで、たたら製鉄と近代製鉄との違いを見ておきたい。大量生産される近代製鉄では、オーストラリアなどの大陸で採れる鉄鉱石を原料に用いている。こうした鉄鉱石の多くは、海底火山から噴き出たマグマに含まれる鉄分が海中に溶け込んでイオン化し、それが海水中の酸素と結合して海底へ沈殿して、やがて大地の隆起とともに地表へ出てきたものである。酸化が激しいヘマタイト（赤鉄鉱）の塊であるため、高炉と呼ばれる溶鉱炉の中にコークスと鉄鉱石を一緒に入れ、鉄の融点約 1,500℃以上の高温に加熱することで、完全に溶解させたうえで還元して鉄をつくっている。高温で溶解しているため、マグネシウムなどの不純物が再び溶け込むことが避けられず、後工程の転炉という設備に純酸素を投入することで不純物を取り除いているが、たたら製鉄でつくられた玉鋼ほど純度が高い鉄をつくることは難しいと言われている。

日本古来のたたら製鉄は品質も高く、自然エネルギー源の木炭を利用しているため環境にも優しい。そのため、製鉄工程を昔に戻すべきだという意見があるかもしれないが、たたら製鉄では現代社会に必要な鉄鋼の需要量には全く対応できない。大量生産する製鉄法として、高効率な生産に磨きをかけてきた高炉製鉄。だが、コークスを大量に使用するエネルギー多消費産業のひとつでもある。そこで、カーボンニュートラルに向けて、さまざまな対応策が検討されるとともに、一部では実際に還元鉄を用いた電炉化も進められている。

5. 堺の鉄砲鍛冶

（1）村の鍛冶屋の存在

しばしも休まず槌うつ響き
飛びちる火花よ はしる湯玉
ふいごの風さえ息をもつがず
仕事にせい出す村のかじ屋

（作詞者：不詳／作曲者：不詳）



図8. ひょっとこ
（絵：タダ絵※7）

これは、昔の小学校の音楽教科書に載っていた童謡『村の鍛冶屋』の歌詞の 1 番である。だが、この童謡は 1977 年に文部省の小学校学習指導要領の共通教材から削除され、1985 年には全ての教科書から消えている。鍛冶屋が身近な存在ではなくなったためだが、逆に言えば、それまでは鍛冶屋が日本中ど

こにでもいたという証でもある。

ちなみに“ひょっとこ”のお面は、鍛冶屋が加熱炉に竹筒で息を吹く^{ひょっとこ}火男の姿からきているとも言われる。口をすぼめ、熱さで顔を歪めながら片目を閉じている場合もある。煙で目をつむっているのか、飛んできた火花で目を傷つけてしまったのかは分からないが、一つ目小僧というお化けは後者から生まれたという説もある。

たたら製鉄の時代、鉄の素材をつくることは、砂鉄などの原材料が採れて木炭が確保できる土地であったことが必須条件となる。一方で、鉄素材から鉄製品への加工だけを行う、いわゆる「村の鍛冶屋」はあらゆるところで活躍していた。刀剣だけでなく農機具などの鉄製品が使い古されたあとは回収され、再び鉄素材としてリサイクルされ、加熱・再加工することで新たな鉄製品と分して生まれ変わっていく。農機具や鍋などの生活用品、それも安価なものは、雑多に集められた鉄スクラップを混ぜて材料にしていた。そのため、村や町の至る所で小規模な鍛冶業が営まれていた。

一方で、前述したように刀は軟鉄と高炭素鋼を接合させているため、刀は新たな材料からでしか加工することはできない。刃物といった高級な鉄鋼製品は、たたら製鉄でつくられた鉄素材や海外から輸入された鉄素材を運んできて、高い技術を有した専門集団によって加工されてきた。そうした理由から近世になると、ある特定の地域に特定の専門家たちが集まることで、品質の高い特定商品を製造する地域も現れてくる。播磨三木の大工道具や兵庫県小野市の鋏、越後三条の農機具などが有名だが、大阪地域の代表例として和泉堺の包丁が挙げられる。



図9. 兵庫県小野市の鋏鍛冶
(写真:シーラカンス食堂)

(2) 鉄砲鍛冶の発展

もともと、堺周辺には古墳時代に築造された多くの古墳が存在している。そのため、当時から古墳をつくるための^{すき}鋤や^{くわ}鋤などの工具が製造されてきた。その後も職人たちは堺に集落をつくって住みつき、工具や刀をつくる技術を発展させたと考えられている。金属加工の高い技術をもつ職人が住む堺では、戦国時代には鉄砲の主要生産地として重要な役割を担うこととなる。

その鉄砲が日本にもたらされたのは、戦国時代のさなかに種子島藩がポルトガル人から2挺の火縄銃



図 10. 鉄砲鍛冶屋敷:堺市
(撮影:筆者)



図 11. さまざまな銃身:鉄砲鍛冶屋敷(撮影:筆者)

を購入したのがきっかけである。じつは、種子島では今でも砂鉄が豊富に採れる。海底火山から噴出したマグマからできた砂鉄が砂浜に多く堆積している。とくに島の東側の鉄浜^{かねはま}海岸は、海岸が黒く染まって見える。そうしたことから、種子島には鉄加工の高度な技術を有した職人が住み着いていたため、そこで鉄砲の製造が始められた。苦労の末、国産化に成功した技術がやがて全国に広がり、近畿地方では堺のほかに近江^{くにとも}国友や紀伊^{ねごろ}根来の鉄砲鍛冶が有名になっている。

その鉄砲の製造だが、複雑な形状をしているため、鉄を溶解して型に流し込む鑄造をして成型したくなる。だが、鉄砲の製造に鉄を溶解して鑄造するには課題があった。木炭を燃料として鉄を溶解するには、鋼^{はがね}よりも炭素成分をさらに多く含ませて融点を下げてやる必要が生じるためである。このように炭素成分を多く含んだものを「鑄鉄」と呼ぶが、炭素成分が多すぎるために脆くなるという欠点が生じる。鉄砲は大きな衝撃に耐える必要があるが、鑄鉄は素材が脆い分、材料の厚みを増やして対応しなければならない。だが、鉄砲には持ち運べる軽さが要求されるため、鑄鉄は適していない。

そこで、たたら製鉄でつくられた鉄素材から鉄の板をつくり、それを巻いて円筒状の鉄砲を製作していた。もちろん、曲げた板を合わせたつなぎ目部分は強度的に弱くなるため、つなぎ目がわからなくなるまで加熱・鍛造（槌打ち）を繰り返していた^{※8}。鉄砲の製造とは、とてつもなく高度な技術と多大な労力を必要としていたわけである。

こうして堺で製造された鉄砲は伝来してからわずか10年で30万丁を製造するまでになり、結果的に日本の鉄砲生産量の合計は世界の生産量の三分の一に達するまでに成長した^{※9}。言い換えれば、それまで世界中で製造されていた鉄砲の約半数を、いきなり日本が造り始めたということになる。

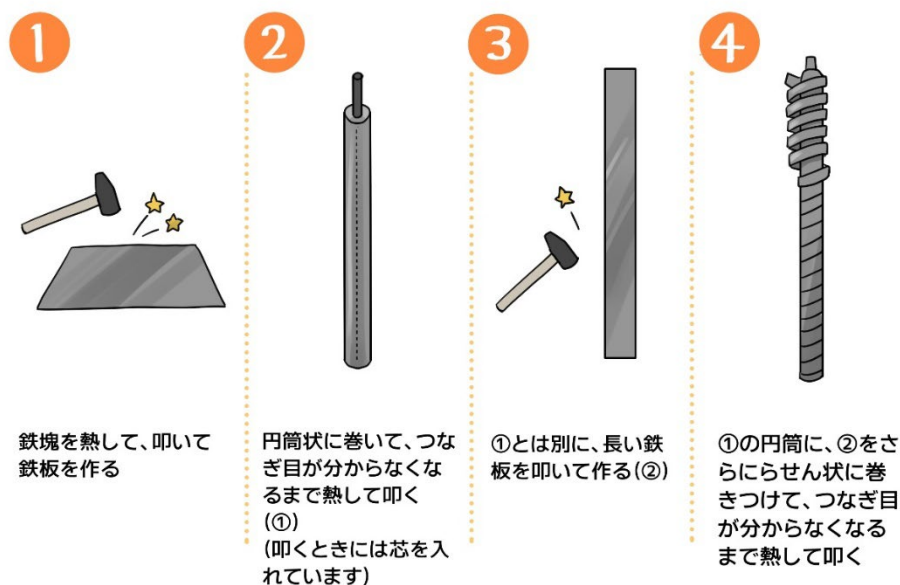


図 12. 火縄銃砲身の作り方(絵:吉田友子)

(3) 鍛冶屋と資材輸送の関係

ここで、加熱に用いられてきたエネルギー源、つまり木炭について見てみたい。鉄鋼製品の加工には、銅や金の溶解よりも高い温度が要求される。そのため、樹脂を多く含むアカマツの木炭がおもに利用されてきた。そのアカマツは痩せた土地に育つため、例えば花崗岩が主成分の栄養分が豊富とは言えない

山林などに多くある。島根県の出雲地方でたたら製鉄が行われてきたが、周辺からアカマツが豊富に採れたことも鉄素材の生産に大いに寄与したことだろう。

しかし、堺のような都市部においては、鉄鋼製品の製造を行うためには鉄素材だけでなくエネルギー資源の木炭も運んでこなければならない。それも、河川を利用した水運だけでなく、遠く瀬戸内海周辺からの海上輸送にも便利な場所でなければならない。そういった意味において、港湾都市として栄えた堺で鉄砲や刃物の製造が発展した要因のひとつとなっているのだろう。同じ理由で、海辺に位置している紀伊根来においても鉄砲の製造が盛んになっていった。

一方で、堺と同じく鉄砲の製造で有名な近江国友は現在の滋賀県長浜市であり、内陸に位置している。この長浜市にある古橋遺跡をはじめとして、琵琶湖周辺には多くの古代製鉄遺跡が残っており、古くから製鉄が行われてきたことが分かっている^{※10}。琵琶湖周辺は、鉄鋼製品を加工する高度な技術が古くから培われた地域だったわけである。だが、伊吹山周辺などから採れる鉄鉱石を原料として利用していたため、やがては砂鉄を用いた島根県や秋田県の鉄素材にとって代わられることになる。

時代がくだって戦国時代になると、大量の鉄砲を製造する必要が生じた。もともと、鉄加工の高度な技術はある。そこで、琵琶湖周辺以外の地域からも鉄素材を運んできて加工を始めた。島根県や秋田県で製造された鉄素材が日本海沿岸を伝って敦賀や小浜で荷揚げされると、山を越える必要はあるが、日本海から琵琶湖までは比較的容易に運搬できた。

ちなみに、それらの最短距離は約 20 キロメートル、海水面と琵琶湖水面の高低差は約 85 メートルである。日本海の敦賀から琵琶湖の塩津まで、塩津海道と呼ばれる海へつながる道があった。紫式部が父に随行して越前へ行く際に通ったとも言われている。敦賀から^{ひきた} 疋田までは船で遡上し、疋田からは牛車で深坂峠を通過して琵琶湖に出ていた。疋田という地名が、川船を人力で引いてのぼっていたことを連想させる。海上における長距離輸送の技術が今よりも未熟だった中世においては、琵琶湖は日本海沿岸と京阪神をつなぐ要衝だったのだろう。戦国時代になると、織田信長ら戦国大名たちから鉄砲生産の発注を受けたことから、国友の鉄砲鍛冶は大いに発展した。

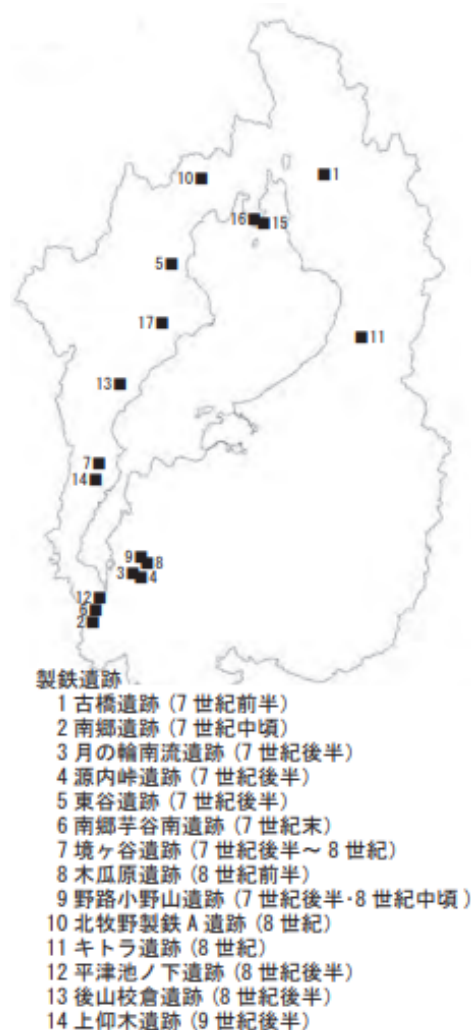


図 13. 発掘調査された製鉄遺跡
(『滋賀県の製鉄遺跡』^{※10})

(4) 現代の鍛冶屋

このように各地で急速に発達した鉄砲鍛冶の技術だったが、平和な江戸時代になると鉄砲の需要が減少し、各地で発達した鉄砲鍛冶業も衰退してしまう。だが、外国から伝わった喫煙が流行したことで、たばこの葉を刻むための包丁が必要となった。そこで、港湾都市として外国との交易拠点でもあった堺

でタバコの葉を切る包丁をつくり始めたのだが、堺のたばこ包丁は切れ味がよいと評判になり、徳川幕府の専売品となったことから全国へその名声が広がることになる。現在の堺では、同じ刃物である料理用の包丁を製作する事業者が多く存在している。

堺市においては、たとえばショベルを製造する老舗企業（打刃物問屋として1661年創業）や自転車を製造する大手企業など、高い技術を有した金属加工事業者が現在でも多く活躍している。

堺市に限らず、たとえば現代の大阪市内においても、大阪市西区にある京セラドーム大阪の周辺（西区や港区など）には、棒鋼の先端をコークスや重油、あるいは都市ガス（天然ガス）で加熱してボルトの頭の部分を成型加工する鍛冶屋が2000年過ぎ頃まで多く存在していた。こうした加工はエンドヒータと呼ばれているが、次第に後継者不足から廃業したり工業団地へ工場を移転させたりして数は減りながらも、今も操業されている事業者が都市部にも存在している。

ほかにも、規模を大きくした鍛造業や熱処理業を営む事業者も都市部に存在しており、現在でも元気に操業されている。



図14. 鍛造加熱炉例：
大阪市住之江区
（設計納入：筆者）



図15. 熱処理工程例：
大阪市西淀川区
（撮影：筆者）

6. おわりに

今回、銅や金、そして鉄といった金属の溶解・加工を木炭というエネルギーの視点で振り返ってみた。石炭のように高温に加熱することができない木炭を当時の技術でどのように扱い、課題を克服していったのか。それを可能にした専門集団が苦労して築き上げた技術が、地場産業として現代までつながっていく。あるいは、世界情勢に翻弄された結果として、新たな産業や都市の発展に結びついてきた事例を見てきた。

エネルギーを通じて、技術へのあくなき挑戦と外的変化への対応の歴史が学べたのではないだろうか。

参考文献

- ※1 奥田昌子『日本人の病気と食の歴史』ベスト新書2019年
- ※2 幸田成康編『（復刻）百万人の金属学基礎編』アグネ技術センター2003年
- ※3 薫弘道『図説日本文化の歴史3 奈良』小学館1979年
- ※4 川幡徳高『8世紀の奈良平城京における重金属汚染』東京大学大気海洋研究所2014年
- ※5 小葉田淳総監修『住友別子鉱山史』思文閣1991年
- ※6 宮崎駿監督『もののけ姫』スタジオジブリ制作1997年
- ※7 ただ絵 <https://freeeillustr.com/>
- ※8 国友鉄砲ミュージアム『火縄銃のできるまで』パネル
- ※9 今村翔吾『教養としての歴史小説』ダイヤモンド社2023年
- ※10 大道和人『滋賀県の製鉄遺跡』滋賀県文化スポーツ部文化財保護課2020年

IV. 落語から読み解くエネルギー今昔

山野 元気・前田 章雄

1. はじめに ～落語とエネルギー

日本の伝統芸能のひとつでもある落語は、庶民の生活や感情を巧みに描き出す語り芸として、長年にわたり親しまれてきた。とくに上方落語は、関西地域に根ざした文化的背景を色濃く反映している。噺家によって繰り広げられる巧みな語り芸を通じて、当時の人々の暮らしぶりや世相を実際に目の前で見ていたかのごとく感じられるため、歴史資料としての価値も高いと言えるだろう。

こうした落語が書かれた江戸時代には化石燃料は流通されておらず、人々の暮らしのあらゆる場面において自然エネルギーが用いられてきた。落語には、化石燃料の使用を前提にした現代の私たちの生活とはかけ離れた記述も多く描かれている。

そこで、上方落語の演目に登場する場面や表現を、現代社会における「エネルギー」の概念と照らし合わせながら分析を試みた。伝統芸能をエネルギーの視点という新たなアプローチで捉え、当時と現代の生活や文化の違いを読み解くことでエネルギーに対する認識を再考し、新たな教育的価値を探っていききたい。

2. 『たちぎれ線香』～江戸時代の時間の計り方～

(1) あらすじ

物語の主人公は、真面目で誠実な商家の若旦那です。ある日、友人に誘われて花街へ行き、芸者の小糸と出会い、一目惚れをします。若旦那は小糸に夢中になり、店の金にまで手をつけるようになってしまいます。そこで、家族や番頭たちは若旦那を改心させるため、彼を蔵に 100 日間幽閉します。その間、小糸は毎日手紙を送りますが、番頭はそれを若旦那に見せませんでした。80 日目を最後に手紙は途絶え、100 日が過ぎて若旦那はようやく蔵から出されます。

改心した若旦那は、番頭から最後の手紙を渡されます。そこには「すぐに来てくれなければ、今生ではもう会えません」と書かれていました。若旦那は急いで小糸の元へ向かいますが、すでに彼女は恋煩いで亡くなっていました。

仏壇の前で若旦那が三味線と線香を供え、手を合わせると、どこからともなく地唄「雪」が流れ始めます。若旦那がプレゼントした三味線が、ひとりで鳴っていたのです。若旦那が「許してくれ、小糸。生涯妻はもたない」と誓った瞬間、三味線の音が止まります。

女将が「若旦那、あの子はもう三味線を弾けません。仏壇の線香が、たちぎれでございます」と告げます。

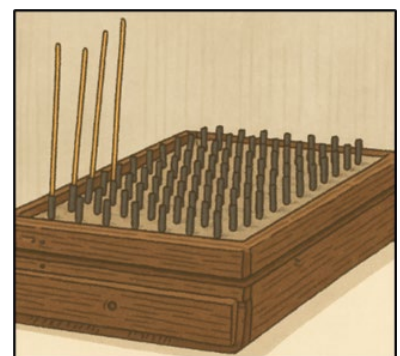


図1. 線香立て(絵:生成 AI)

(2) 時代背景

『たちぎれ線香』は、江戸から明治期に栄えた花街文化を背景にした物語である。当時は、庶民の間で

機械式時計（和時計）や西洋時計の普及がまだ限定的であり、時間の感覚は非常に曖昧であった。

そのため、花街では線香の燃焼時間を“時間の単位”として使う習慣があった。線香が消えるまでの燃焼時間を時計として利用していたわけである。芸者との遊興時間を「線香何本分」と数え、例えば「3本＝90分」で一席というように花代が決められていた。この習慣は、花街だけでなく寺院などでも広く使われていたようである。

表1. 線香の種類と燃焼時間

線香の種類	長さの目安	燃焼時間
ミニ短寸	約7～9cm	約13分前後
短寸	約14cm	約30分
中寸	約18～21cm	約40分前後
長寸	約25cm～	約50分～
長尺	約35cm～	約2～4時間

この風習は、今でも「一本立ち」という言葉の由来として残っている。芸者が線香1本分となる約30分間きちんと客をもてなせるようになったとき、ようやく一人前と認められたことから「一本立ち＝独り立ち・一人前になる」という意味の言葉が生まれた。

線香には長さの違う多くの種類があり、芸者の花代に使われたのは短寸タイプ（約14cm）の線香で30分程度燃えるものが主流であったという。

（3）エネルギー視点の解釈

化石燃料や電力に依存しない時計として「振り子時計」がある。童謡『大きな古時計』のモデルと言えば分かりやすいだろうか。振り子時計は、スタジオジブリのアニメーション映画『となりのトトロ』にも登場している。お母さんが入院する病院の部屋に置かれた大きな振り子時計がサツキとメイの心情を巧みに表現し、さらには物語の転換点にもうまく利用されている^{※1}。小型タイプのものは家屋の中心に位置する大黒柱に掛けられており、昔をイメージさせる映画には効果的に用いられていることが多い。

こうした機械式の時計は、ゼンマイを巻くことでバネに蓄えられた弾性エネルギーが少しずつ解放され、歯車を動かしている。テンプと呼ばれる振り子が一定のリズムで振動し、時を刻んでいく。振り子時計は明治時代に輸入され、1875（明治8）年に国内で初めて製造されて普及したのだが、大正時代になると廃れてしまう。重い、大きい、衝撃があると止まる、小型化が難しい、などの欠点があった。

やがて、ゼンマイの代わりに電気を使って動かす機械式時計が現れる。こうした機械式時計には、内部には必ず歯車が部品として使われている。歯車は対になって回転動力を伝えるのだが、その際に金属と金属の接触が生じる。接触する部分で摩擦が起こると金属の摩耗につながってしまうため、歯車の対の接触部が車輪の転がるかのごとくスムーズに当たる歯の形状となっていたり、互いの金属の材質や硬度を合わせる熱処理を施したりと、かなり高度な技術が詰まっている。

ちなみに、硬い金属と柔らかい金属が弱い力で滑りながら接触を繰り返すと、なぜか硬い金属が先に削れてしまう。この不思議な現象は「金属学のパラドクス」^{※2}と呼ばれている。硬い金属も、ミクロレベルで見ると摩



図2. 今も動く機械式時計：造幣局博物館（撮影：筆者）

耗によって結晶が剥がれてしまう。その剥がれた結晶が柔らかい金属表面に刺さり、そして硬い金属を自らの結晶で削ってしまう現象と分析されている。そのため、対となる歯車同士の硬度を合わせていなければならない。正確な時間を計測するために、細部に至るまで高度な技術を詰め込んでいる、それが近代の時計である。

さらに時代が下ると、クォーツ時計が発明される。エネルギー源は電気であり、クォーツと呼ばれる水晶体に電圧をかけて振動させる。その正確な振動数（1秒間に約 32,768 回）を I C 回路でカウントし、モーターで針を動かしている。電気エネルギーと運動エネルギーを巧みに組み合わせたシステムで、高精度な計測ができる。

近年になると、電波時計が現れる。標準電波（日本では福島と九州から送信）を受信し、自動で時刻を修正する。基本の動きはクォーツ式で、定期的に電波で補正している。一方でスマートウォッチは、コンピュータ制御で G P S やインターネット経由で時刻を取得している。

いずれの時計も駆動には電気の力を借りており、乾電池やリチウムイオン電池がおもに利用されている。あるいはソーラー時計のように、太陽光や室内光という光エネルギーから電気に変換しているものもあるが、最終的には電気エネルギーで動くことに変わりはない。

（４）まとめ

現代の私たちが普段何気なく見ている時計も、小さなボタン電池ひとつで何か月も動き続けるなど、エネルギーの消費量はわずかである。しかし、電気エネルギーがなければ動かないことに変わりはない。一方で、いついかなるときでも正確な時間を刻んでくれる。

人々が時間に縛られる生活になったのは、明治に入った産業革命がきっかけだと言われている。工場が機械化され、雇い入れた労働者を時間から時間まで働かせるために時間の計測が必要になった。また、鉄道が開通したことで時刻表による運航が始まり、正確な時間の計測が必要になったとも言われる。

落語で表現されている江戸時代では、視覚と嗅覚で時を感じるという独特の時間感覚と文化を育んできた。物語のタイトル『たちぎれ線香』は単なる道具ではなく、時間・命・愛の象徴として描かれている。若旦那が愛する人の死を知る場面で、仏壇の線香が燃え尽きる。すなわち、「時間が尽きた」「命が尽きた」という象徴的な演出となっている。

時計のように正確で効率的な計測時間ではなく、線香という終わりのある時間が、限りある命やいつかは終わる愛、悲しい別れといった複雑な心の機微とともに流れることが物語の中核をなしている。

「電気エネルギーの不在」がこの噺に儚さ・有限性・象徴性を与え、物語をより情緒深くしているとも言えるだろう。

３．『池田の猪買い』～江戸時代の寒さ対策～

（１）あらすじ

大坂の 井 池 ^{どぶいけ} に住む男が、冷え性に悩んで知人の甚兵衛に相談します。甚兵衛は「猪の肉が効く」と教えますが、新鮮な肉でないと効果がないと言い、池田に住む猪撃ちの名人・六太夫を紹介します。甚兵衛に「池田は寒いところやから、暖かい格好して行きや」と言われた主人公は、家にあるものを全部着込んで出発します。しかし彼は物覚えが悪く、道中で何度も道を尋ねては人々を困らせながら、どうにか池田に到着します。六太夫の家では、すでに仕留めた猪肉を勧められますが、男は「目の前で撃つ

たものでないと信用できない」と言い張ります。しぶしぶ六太夫は獺に同行させることになります。

山でつがいの猪を見つけ、六太夫が狙いを定めるなか、男は「オスとメスどっちがうまい?」「米炊いてる?」「酒ある?」などとくだらない質問を連発。六太夫はイライラしながらも猪を撃ち倒します。ところが男は「この猪は本当に新しいか?」「家から持ってきた古いのとすり替えたんちゃうか?」と疑い続け、ついに六太夫は怒って鉄砲の台尻で猪を叩きます。すると、猪は気絶してただけで、叩かれた拍子に目を覚まし、トコトコと逃げていきます。

六太夫が言います――

「どうじゃ、客人。あの通り新しい」

(2) 時代背景

雪がちらつく寒い日、池田に向かう物語の主人公が「着ぶくれ」するほど厚着をしている。その時の服装は、綿入れの着物を着込む、羽織やマントを重ねる、首巻きを巻く、耳や鼻の穴に綿を詰める、パッチ（股引）を腰にぶら下げる（使い方を間違えている）、雑巾を隙間に詰めるなど、ありったけの防寒具を使っている。

江戸時代の移動中の防寒方法として、携帯用の「行火^{あんか}」や「火鉢」もあったが、庶民には高価な品物であったため、おもに裕福な人や旅籠での利用が中心だった。そこで、主人公は重ね着をするという保温対策を取っているというわけである。落語なので過度な重ね着や滑稽な様を強調しているが、断熱対策と保温対策が当時のおもな防寒方法として表現されている。

この落語では猪狩りの話が中心になっているが、当時は肉食が一般的でなく、主食の米や雑穀のほかは魚や豆、野菜といった副食を摂取していた。猪肉や鹿肉は「薬」として扱われ、「薬喰い」や「山くじら（猪肉の隠語）」と呼ばれていた。

交通手段としても、主人公が池田まで徒歩で向かう旅路は、現代の交通インフラが整っていない時代の身体的エネルギー消費を象徴している。徒歩で橋を渡り、渡し船に乗り、山道を登るという行程は、人力が主な移動手段だった時代の典型であった。これは、化石燃料や電力に依存しない生活様式を反映しており、身体のエネルギーが生活の中心だったことを示している。

(3) エネルギー視点の解釈

現代社会における防寒を考えてみたい。住んでいる家屋にしても、外出先のビルや商店にしても、必ずと言っていいほど暖房設備が整えられている。移動にしても、自動車や電車、バスにも暖房設備が完備されている。基本的には、そうした暖房施設と暖房施設のあいだを移動するために歩いたり自転車に乗ったりする短い時間だけが、寒風に晒されている。江戸時代を考えるうえで、落語にあるような長距離の徒歩移動が前提としてあるということから想像していかなければならない。

昔は、建物内に入っても薪や炭などの限られた熱源しかなく、暖房は囲炉裏^{いろり}や火鉢程度しかなかった。これらの暖房装置は、火炎に面した放射（輻射）熱が当たっている部分は暖かいが、背中が寒いのが常であった。燃えたあとの暖かい空気は煙とともに上昇していくため、新鮮な、すなわち冷たい空気が背



図3. 冷え性の甚兵衛
(絵:生成 AI)

中の後ろから入ってくるのである。

そこで、人々は家の中であっても、あるいは夜に寝る際にも衣服や寝具に綿を詰め込んでいた。そうした綿も、現代の寝具のように新しいものではない。着古した衣類から取り出した綿であったり、あるいは布の切れ端を詰め込んでいたり、はたまた使用済みの古紙をくしゃくしゃに丸めて詰め込んでいた。究極のリユースともいえる手法が採られていた。

一方の現代社会においては、衣類の素材としてつぎつぎと新しいものが登場してくる。ウールやカシミアといった羊やヤギの毛から始まり、ガチョウやアヒルなどの水鳥の羽毛も使われる。羽毛全般はフェザーと呼ばれるが、とくに胸元に生えているタンポポの綿毛のような柔らかいぶ毛のことをダウンといって重宝されている。ダウンをつくる工場では、大きな部屋の中で柔らかい風を起こし、ふわりふわりと遠くまで飛んだ羽毛が最高級品となる。近年になると、吸湿発熱素材といって水分を吸収することで発熱する化学繊維も登場している。体から出た汗や湿気が繊維に吸収されると、熱が発生する。道路工事の警備員のように体をあまり動かすことなく屋外で長時間の仕事に従事されている方々もおられる。そうした用途に対して、充電式の電熱ベストのような衣類まで登場している。リチウムイオン電池の電気をカーボンファイバーやニクロム線などに流して発熱する仕組みである。落語の主人公、甚兵衛が見れば驚くこと間違いない。

昔は携帯用の「行火」や「火鉢」があったと前述したが、現代においても携帯用のカイロは重宝されている。ただし、現代のカイロの多くは使い捨てになっている。使い捨てカイロは中に鉄粉が入っており、外袋を開けると空気中の酸素と鉄が反応して酸化することで熱エネルギーを発生させている。

使い捨てカイロに用いられている鉄粉の材料には、歯車などの鉄鋼部品をつくる際に旋盤などで機械加工を行ったあとの切削屑が再利用されている。しかし、切削屑には切削時の機械油が大量に付着している。そこで、ロータリーキルンと呼ばれる大型の円筒形をした回転筒の中に切削屑を投入し、片方の端から重油のバーナ火炎を切削屑に直接当てることで、付着した余分な油分を自然させ、反対側の端からきれいになった切削屑を取り出している。こうして処理した切削屑を粉状に加工することで、カイロとして再利用している。ちなみに、筆者（前田）はのちにその燃料を重油から天然ガスに転換したのだが、バーナ火炎の長さや角度に微妙な調整が必要で、かなり苦労したことを記憶している。

（４）まとめ

落語の世界から覗いてみた暖房や防寒の実態は、現代社会のそれらとは雲泥の差があるように感じられる。しかし、落語に登場する着ぶくれした甚兵衛の姿を笑うだけで済ませてはいけない。この物語からは、必要な物を必要なときに近くで手に入れる、という「地産地消」の暮らしをしていた生活がリアルに描かれている。こうした生活様式は、現代の大量生産・大量消費を前提とした生活スタイルとは対照的であり、サステナブルな資源利用のあり方を考えることにもつながっていく。

『池田の猪買い』をエネルギーの視点で読み解くことは、便利になった現代と比較するだけでなく、人間と自然資源の関係を見つめなおすきっかけにもなるだろう。



図4. 囲炉裏(撮影:筆者)

4.『青菜』～江戸時代の冷蔵庫～

(1) あらすじ

真夏のある日。植木屋が旦那の庭で作業をしていると、旦那は縁台に腰かけ、「柳蔭^{やなぎかげ}」（焼酎をみりんで割った夏の飲み物）で一杯やっています。その後、植木屋も一緒に飲むなかで、旦那が奥様に青菜を催促したが、家の青菜は昨日食べ切ってしまっており、すでにありませんでした。そこで奥様が洒落を聞かせて「鞍馬から牛若丸が出でまして、名も九朗判官^{くろうほうがん}（菜も食ろうてしまった）」と言うと、旦那は「義経、義経！（よしよし、わかった）」と返しました。

即興でそのような洒落たやり取りを聞いた植木屋は、自宅の長屋でも友人の大工を相手に試してみようとしています。しかし、植木屋の奥さんは「鞍馬から牛若丸が出でまして、名も九朗判官^{くろうほうがん}義経^{よしつね}」と、義経まで言うのです。

往生した植木屋は、思わず返します。

「弁慶！」

(2) 時代背景

落語に出てきた柳蔭とは、みりんと米焼酎を混ぜたりキュールで、江戸から明治にかけて実際に広く飲まれていた。見た目は清酒に似ているが手軽に入手でき、味は甘く夏に飲まれることが多かったと言われている。風流な夏の暑気払い、あるいは夏バテ防止の栄養補給の役割も果たしていたのだろう。

柳蔭は甘みが強いので冷やしてこそ美味しい酒なのだが、江戸や大坂の庶民の家には冷蔵の手段がなかった。落語では、植木屋が旦那に「柳蔭は大名酒とも呼ばれていて、深い井戸がある大名じゃないと冷やせないの、庶民には高値の花ですよ」と、おべっかを使うくだりがある。大名屋敷や裕福な家にあった深い井戸では地中の水温は安定しており、夏でも概ね 15℃前後と比較的低温だった。その低い水温を利用して柳蔭を冷やすことができたため「柳蔭は大名酒」と呼ばれ、庶民には高嶺の花だったという背景がある。

江戸時代の冷やす文化として、井戸以外にも川などの水辺を利用して冷やす習慣があった。大坂は「水の都」と呼ばれるほど水運と水辺の生活が密接であった。川や堀でスイカや酒を冷やすのは日常的で、落語の演目『遊山舟^{ゆさんふね}』にも舟遊びの場面として「水で冷やす涼」が描かれている。大阪の堀川や大川では、納涼の場として屋根をつけた屋形船（遊山船）が賑わい、落語では喜六と清八が船遊びをする様子が描かれている。

上方と江戸の落語では、冷やす文化にも違いがある。江戸落語では井戸端や長屋を舞台にした「冷やし瓜」「冷やし豆腐」が多いのに対し、上方落語では水の都らしい舟遊びや川辺で冷やす場面が「川舟文化」として強調されている。

(3) エネルギー視点の解釈

現代の冷やす方法として、冷蔵庫が挙げられる。冷やす原理は「気化熱」といって、液体状の物質が蒸発する際に周囲の熱を奪う物理現象を利用している。液体とは、物質を構成する分子が動きをなんとなく制限されている状態である。これが気化（蒸発）して気体になると、分子が飛び回ることになる。つまり、飛び回るだけのエネルギーをもっていることになる。

ヤカンに火をかけて加熱すると、水が温まって蒸発する。これは、水分子が飛び回るだけのエネルギー

一を外から強制的に与えているからである。一方で、常温の状態であっても湿度の関係で水分の蒸発は発生する。自然蒸発では外部からエネルギーを与えていない。つまり、この時の水分子は周囲からエネルギー（熱）を奪うことで空中へ飛びだしている。

夏の暑い日に道に水を撒く「打ち水」を行えば涼しくなる。これも気化熱の原理である。液体であった水の分子が蒸発する際に、周囲の熱を奪っているため、涼しく感じる。あるいは、注射を打つ際にアルコールを腕に塗ると、ひんやりと感じる。これも、アルコールの分子が液体から気体になる時に腕から体温を奪った結果である。



図5. 気化熱の例(絵:フリー画像)

冷蔵庫も「気化熱」の原理を利用して、庫内を冷やしている。冷蔵庫では、ノンフロン冷媒が庫内と庫外のあいだの配管内をぐるぐると循環している。この冷媒をコンプレッサーで圧縮したあと、庫内にある膨張弁を通すと、急激な圧力減少によって強制的に蒸発してしまう。その際に庫内の熱を奪う仕組みである。熱を奪って気化した冷媒は、庫外で再び圧縮されることで液体に戻るが、その際に熱を庫外に放出する。このような仕組みを、ヒートポンプ方式と呼んでいる。

コンプレッサーの駆動動力として、電気モーターやガスエンジンの利用が考えられるが、おもに家庭用に使用される小型の冷蔵庫では基本、電気モーター方式が採用されている。業務用などの大型機になると、駆動源としてガスエンジンが用いられるケースもある。冷却機構として、ヒートポンプ方式のほかに吸収式と呼ばれるシステムもあるが、いずれも気化熱で冷やす仕組みを連続させるために、なんらかのエネルギーを必要としている。

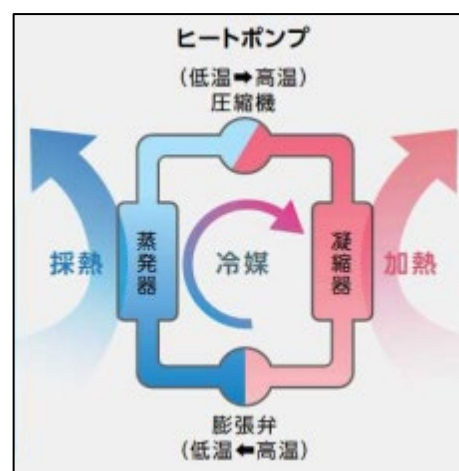


図6. ヒートポンプの仕組み
(『産業ヒートポンプの概要と普及拡大について』※³)

現代社会において冷蔵庫は必需品となっているが、環境省によると家庭用冷蔵庫は家庭の電力消費の約 12～14%を占めているという。しかし、製造年が古い機種ほどエネルギー効率が悪いので、一概に決めつけることは難しい。冷蔵庫は 24 時間 365 日止まることなく駆動しているため、省エネタイプへの更新が勧められている。

(4) まとめ

落語を聞いていると、当時の暑さも体にこたえているようだけれども、舟遊びで川風を楽しんだり、縁台で団扇をあおぎながら井戸水の冷やし瓜を食べたり、蟬の声や風鈴で夕涼みするなど、自然や人との共生でしのぐ「風情のある暑さ」が感じられる。

それに対し、昨今の暑さは命に関わる酷暑になることが多く、不要な外出禁止やエアコンの使用が求められている。一方で、ヒートポンプ方式の冷蔵庫やエアコンから出てくる排熱が都心部のヒートアイランド現象のひとつとなるなど「風情を奪う暑さ」になっている。

落語の「夏」という季節は、現代の私たちにとって、もう失われた季節なのかもしれない。

5.『阿弥陀池』～昔の情報通信手段～

(1) あらすじ

新聞を読んでいた隠居に対し、知り合いの無学な男が「新聞なんぞ読んでも、世のなかのことは何でも知っている」と自慢しています。そこで、隠居はその男を試すように、ある事件の話を始めました。

阿弥陀池（あみだがいけ）で有名な尼寺の和光寺に「強盗が入った」という。もっともらしい隠居の語り口で、話が次第に緊迫し、男はすっかり引き込まれてしまいます。強盗に脅されていた和光寺の尼僧は、堂々とした態度を崩すことなく、強盗を論しはじめます。

「お前さんは根っからの悪人ではない。誰かが強盗に行けと言ったのであろう」

こう尼僧に問われると、強盗は神妙になって白状します。

「阿弥陀が『行け』と申しました」

ここで、事件自体が隠居の作り話だったことが明かされます。「阿弥陀が『行け』」、つまり阿弥陀池（あみだがいけ）とかけていたという落ちだったわけです。

「新聞を読まんから、こんな嘘にだまされる」とからかわれてしまった男は、悔しくて仕方がありません。今度は、自分が別の人をだまそうとするのですが、うろ覚えでところどころ間違えてしまい、あろうことか実在の人物が殺された話に変わってしまったのです。

焦った男は「今のは作り話だ」と明かしますが、当然、相手は激怒します。「嘘や冗談でも人が死んだなどという話はするな」と叱りつけた上で、「これはお前の考えじゃないな。誰に行けと言われた」と尋ねられて、男は答えます。

「阿弥陀が『行け』と申しました」

(2) 時代背景

『阿弥陀池』の笑いは、「情報を持たない人」そのものを嘲るというよりも、「世間で共有されている情報に触れようとしない姿勢」がもたらす危うさを浮き彫りにしている点に特色がある。江戸から明治初期にかけて、現代の新聞のような全国的な定期刊行物はまだ十分に普及していなかったが、人々が出来事を知るための“新聞に似た役割”を果たす手段は複数存在していた。

代表的なのが瓦版である。瓦版は火事・地震・事件などの話題性の高い出来事を、木版刷りの一枚摺りで素早く広める「速報」の役割を担っていた。絵が大きく文字が少ないため、読み書きが十分でない層にも概要が届きやすかった。瓦版はしばしば街頭で読み上げながら売られ、「読売」とも呼ばれた。

一方で、辻や町の要所に掲げられる高札は、法令や禁制を伝える公的掲示である。しかし文言は硬く、権威的だと受け止められることもあった。落語では「字は読めんけど、高札にえらいことが書いてあるらしい」といった形で、笑いの題材にされることも少なくない。

加えて、井戸端・風呂屋・茶屋・寄席など、人の集まる場そのものが情報の交換所となり、噂は誇張や脚色をとまねいながら流通していった。人から人へと噂話が伝わり、「聞いた話」が次第に誇張され、脚色され、事実と噂が入り混じった話へと変化していく。

(3) エネルギー視点の解釈

情報通信をエネルギーの観点から捉え直すと、江戸期の情報流通は基本的に人力と物資（紙・墨・木

版)によって支えられていた。情報は「運ぶ・読む・貼る」という身体的行為を介して伝わり、伝達距離と速度は人の移動に制約された。だからこそ、話の巧みさや地名の“それらしさ”が強い説得力を持ち、「あり得そうな筋」が成立しやすい。『阿弥陀池』は、その隙に入り込む“もっともらしい嘘”の力学を笑いへ転化している。

一方で現代の情報通信は、電気エネルギーに支えられることによって成立している。テレビ・ラジオ・インターネット・SNSは、いずれも受信端末（スマートフォン等）と通信網（基地局・交換機・海底ケーブル等）、そしてデータセンターに支えられている。近年は、新聞ですら情報端末で閲覧できるようになっている。

こうしたデータセンターの電力消費は、ますます増え続けている。IEA（国際エネルギー機関）によると、世界のデータセンター電力消費は2022年に240～340TWh（テラワット時）と推計されていたが、2024年で約415TWh（世界の電力消費の約1.5%）に増加、さらに2026年には1,000TWh（日本の年間電力消費量に匹敵）を超えると予測されている^{※4}。

つまり、現代は情報が瞬時に届く代わりに、情報の流通そのものが電力の消費を伴う社会になったとも言える。加えてSNSでは、事実・意見・噂・誤情報が同時に拡散し得るため、江戸期の井戸端の「盛られて広がる」性質が、規模と伝達スピードが巨大化・高速化して再現されているとも言える。

『阿弥陀池』の笑いは、情報から距離をおく者が、いかに容易に情報を操る側に翻弄されるかを描き出した噺であると捉えることができる。現代の私たちにとって、氾濫する情報から「真偽を見抜く姿勢」が不可欠であることを、別の角度から照らしている^{※5}。

（４）まとめ

『阿弥陀池』は「新聞を読まないからだまされる」という単純な教訓話ではなく、世間で共有される情報から自分を切り離れたとき、人は“もっともらしい話”に引き込まれやすいという構造を描いた噺である。江戸期の情報通信は人力と紙と灯りに依存し、情報の速度と範囲は限られていたが、その限界があるからこそ口伝や噂が力を持った。現代は電力とネットワークにより情報が高速・大量に流通する一方で、誤情報も同じ速度で届く。

したがって本噺を「情報通信のエネルギー今昔」として読むなら、結論は二重になる。第一に、情報の受け取り方（習慣）が思考の土台をつくること。第二に、現代の情報環境は便利さの背後で、電気エネルギーを常時消費して成立しているという事実である。

落語の笑いを入口に、情報の真偽を批判的に捉える力（クリティカルシンキング）と、情報社会を支えるエネルギーの存在を同時に学び直すことができるだろう。

6. おわりに

落語というものを、過去の生活や文化を生々しく再現してくれる貴重な機会ととらえると、現代の私たちが学ぶべきことや気づきが多くあることがわかる。もちろん、落語を観て聴いているあいだは、演者の語り芸を堪能しながら大いに笑えばよい。だが、描かれている情景を振り返ってみることで、現代の生活がどれほど多くのエネルギー利用の上に成り立っているのか、エネルギーの利用が前提となって成立しているのか、あらためて考えてみるべきであろう。そうした気づきのなかから、エネルギーの消費を少しでも削減するための省エネルギー行動が顕在化することが望ましい。

30 年以上昔のことになるが、元宇宙飛行士の毛利衛氏が省エネに対して語られた言葉がある。

「無駄にしない、ちょっと我慢する、時々ちゃんと考える」

肩ひじ張らず、普段の行動からできることを少しずつ増やしていくために適した言葉ではないだろうか。

参考資料

※1 宮崎駿監督『となりのトトロ』スタジオジブリ 1988 年

※2 幸田成康編『100 万人の金属学』アグネ技術センター1965 年

※3 一般社団法人日本エレクトロヒートセンター『産業ヒートポンプの概要と普及拡大について』カーボンニュートラルに向けた取組に関するヒアリング 2024 年 9 月 3 日

※4 I E A 報告書『エネルギーと AI』2025 年 4 月 10 日

※5 佐藤卓己『情動社会のネガティブ・リテラシーのために』大阪ガスネットワーク株式会社エネルギー・文化研究所『情報誌 CEL』137 号 2025 年 https://www.og-cel.jp/search/1789940_16068.html

V. 風のエネルギーで繁栄した^{なにわ}浪華

山本 照久

1 はじめに

風のエネルギーというと風車や風力発電をイメージする人が多いだろうが、江戸時代に「天下の台所」として、大坂の繁栄をもたらせた原動力は、船を走らせる風のエネルギーである。

そこで、日本の帆船の歴史を振り返りながら、大坂の繁栄ぶりを見ていくこととした。ただ、船の力だけで繁栄するはずもなく、なぜ、江戸時代の大坂が帆船の力で繁栄できたのか、帆船が行き交う大坂周辺の港と日本の貿易の歴史とあわせて、繁栄に至る道のりを追ってみた。

なお、本稿では、江戸時代の大坂繁栄の象徴となった菱垣廻船までの歴史を探ることから、その菱垣廻船の復元船「浪華丸」の浪華を大坂と読み替えることとした。

2 浪華にまつわる帆船と港

(1) 帆船の登場

日本の歴史において帆船の存在が確認できる最も古い例は、福岡県の^{めずらしづか}珍敷塚古墳の壁画である。6世紀に築かれたこの古墳には、両舷に棒を立て、その間に帆を張った船が描かれており、当時すでに帆船が使用されていたと考えられる。同様の船の絵は、同じく福岡県の鳥船塚古墳（6世紀）からも見つかった^{※1}。

ただし、日本は6世紀以前から海外との交流記録をもっており、それ以前にも帆を備えた船が使われていた可能性がある。『日本書紀』の応神天皇紀には「伊豆国に命じて長さ十丈（約 30 メートル）の船を造らせた。軽く速く進んだため『^{かるの}枯野』と名付けた」との記述がある^{※2}。この「速く進む」という表現から、帆を利用していた可能性を指摘する研究者もいる。

残念ながら、浪華で初めての帆船の記録は残っていないが、以上の記録から、6世紀頃には浪華周辺で帆船が使われていたと想像できる。



図1. 古代の帆船イメージ
(絵:生成 AI)

(2) 帆船活躍起源といわれる遣隋使と古代浪華の港・^{なにわのつ}難波津

帆船の最初の登場には諸説あるが、大きな転換点となったのは遣隋使の派遣である。遣隋使船は大坂の^{すみのえのつ}住吉津から出航しており、日本国内で建造されたと考えられる。具体的な建造地の記録は残っていないものの、のちの遣唐使船と同様に、安芸国（広島県）や播磨国（兵庫県）などの造船地が関わっていた可能性が高い。日本が「倭」と呼ばれていた600（推古8）年に、初めて遣隋使が派遣されたとされる。しかし、この最初の派遣については『日本書紀』に記述がなく、史料に現れるのは607（推古15）年に小野妹子が派遣された第2回の遣隋使からである。その後、遣隋使は614（推古22）年までの18年間に5回派遣されたとされるが、『日本書紀』に記録されているのはそのうち3回である^{※2, ※15}。

遣隋使船は、都を出発した後、まず住吉大社で海上安全を祈願し、近くの住吉津から出航した。住吉の細江（現・細江川）を通して大阪湾に出て、難波津に立ち寄り、瀬戸内海を西へ進んで九州へ向かい、そこから玄界灘に出て大陸へ向かった。当時はまだ羅針盤がなく、日本から直接中国大陸の特定の港へ向かうことはほぼ不可能だった。そのため、1～2隻で構成された遣隋使船は、住吉津→難波津→瀬戸内海→那大津→対馬→朝鮮半島西海岸→遼東半島→山東登州（上陸）→陸路で長安という「北路」と呼ばれるルートをたどった。

遣隋使船は、従来の準構造船からさらに発展した構造船で、複数の板を組み合わせて船体を作る方式が採用されていた。これにより喫水線が高くなり、積載量と安定性が向上したと考えられる。正確な寸法を示す史料は残っていないが、後の遣唐使船の復元モデルを参考にと、全長約 20～30 メートル、幅約 7～

8 メートル程度であったと推定される。推進方法の中心は人力で、船の両舷には「艫棚」と呼ばれる漕ぎ手用の作業スペースが設けられ、漕ぎ手は立った姿勢で艫を操作した。また、帆柱を 2 本立て、竹や葦を編んだ網代帆を張ることで、風力も併用して航行していた※⁹。

さて、遣隋使の派遣にともなって、浪華の港として住吉津と難波津が登場する。ここではまず難波津について述べておく。

難波津は、古代の河内湾（現在の大阪平野）に面した港で、上町台地北端部、現在の大阪市中央区高麗橋周辺に位置していたと考えられている。5 世紀には法円坂倉庫群などの大規模施設が整備され、外交使節の受け入れや物資の集積地として重要な役割を果たした。港は難波堀江と呼ばれる運河を通じて瀬戸内海と河内湖を結び、船舶交通の要所となっていた。

孝徳天皇が難波長柄豊碕宮（前期難波宮）を造営すると、難波津は都の外港としてさらに重要性を増した。しかし、8 世紀に入ると土砂の堆積によって港としての機能が低下し、762（天平宝字 6）年には遣唐使船が動けなくなる事件も起きている。785 年には淀川と神崎川を結ぶ工事が完成し、交通の中心は徐々に別の地域へ移っていった。

そのため、政治的な役割は低下したものの、難波津は民間の水運拠点としては依然として活発だった。『土佐日記』や藤原道長の記録には、難波を経由した船旅の記述が見られる。また、次の和歌のような難波津に関するものが多く詠まれ、文化的象徴としての地位を保ち続けた。

難波津に 御船泊てぬと 聞え来ば 紐解き放けて 立走りせむ

山上憶良（『万葉集』第 5 巻 896 番）

難波津は、古代において外交・内政・物流の重要な拠点であった。人と物が集まる条件が整っており、江戸時代に水運によって商都として繁栄する基盤は、すでにこの時代に築かれていた。その後、難波津の役割は渡辺津などの新しい港へと受け継がれていった※¹⁶。

（3）遣唐使の帆船と世界の玄関・住吉津

初期の遣唐使は 1～2 隻の帆船で、1 隻当たり約 120 人が乗り渡海したといわれる。8 世紀に入ると

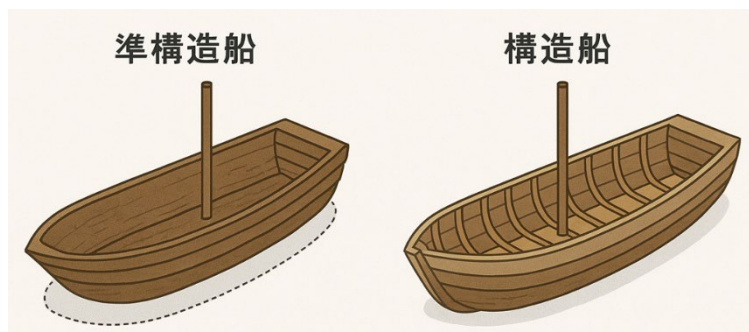


図2. 準構造船と構造船(絵:生成 AI)

船は4隻体制となり、多いときには一行全体で500～600人にも達した。遣唐使船の大きさは、長さ約30メートル、幅7～8メートル、帆柱が2本ある平底の箱型で、鉄釘をほとんど使わず平板を継ぎ合わせて造られていたため、波切りが悪く不安定で、強風や高波に弱いという欠点があった。残念ながら、遣唐使船の実物資料が残っていないが、2010年の「平城遷都1300年祭」に合わせて、奈良文化財研究所が『吉備大臣入唐絵巻』（12～13世紀）を主要な図像資料として、考古学・歴史学の知見をもとに実物大の遣唐使船を復元した。現在は平城宮跡歴史公園・朱雀門ひろばに展示されている。

さらに、この時代は季節風の知識も乏しく、航海術も未熟だったため、遭難する船は少なくなかった。遣唐使は、894（寛平6）年、宇多天皇の右大臣であった菅原道真によって廃止されるまでに20回任命されたが、そのうち2回は途中で中止。実際に日本を出発した18回のうち、唐に到達できたのは16回、そして無事に任務を果たして帰国できたのはわずか8回といわれている^{※15}。

第8回遣唐使（702年）以降、遣唐使のルートは、それまでとは大きく異なる航路を取るようになった。その背景には、676年の唐・新羅戦争で新羅が勝利し、朝鮮半島から唐軍を追い出して半島を統一したことがある。この結果、日本は、従来のように朝鮮半島を経由して唐へ向かうことができなくなった。このため、比較的安全だった従来の北路（朝鮮半島沿いのルート）ではなく、新たな航路の開拓が必要となった。そこで第8回遣唐使からは、基本的に4隻の船団を組み、住吉→難波→瀬戸内海→那大津（博多）→五島列島→東シナ海→長江という順に進み、長安を目指す「南路」が採用されることになった（ただし、第8回は2隻、第13回は1隻、第15回・第17回は2隻など例外もある）。しかし、この南路は途中で寄港地がなく、羅針盤もない時代に荒れやすい東シナ海の対馬海流を横断して進むという、非常に難しい航海だった。さらに遣唐使は朝貢使として元日の朝賀に出席する必要があり、前年12月までに唐の都へ到着しなければならなかった。そのため、台風シーズンである6～7月頃に日本を出航せざるを得ないという厳しい条件も課された。こうした事情から、南路に変更された後の遣唐使は、それまでの北路に比べて航海の危険度が大幅に高まり、往復を無事に終える確率は約80%とされている。

奈良時代以降の遣唐使船（第9回：717年）には、大使・副使に加えて、多くの留学生や専門職の人々が同行した。『延喜式・大蔵省式』によれば、その構成は非常に多様で、大使・副使を中心に、判官・録事・知乗船事、さらに訳語生や請益生といった語学担当者、主神、医師、陰陽師、絵師、史生、射手、船師、音声長、新羅奄美訳語生、卜部などが含まれ



図3. 復元船イメージ
(絵:生成 AI)

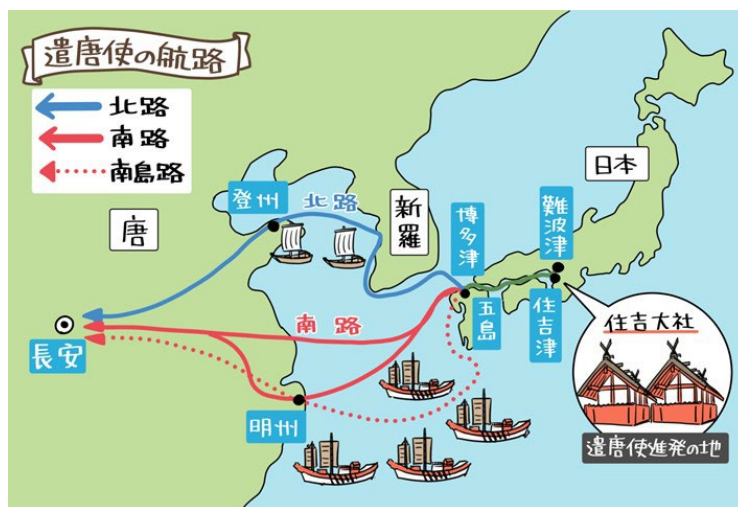


図4. 遣唐使の航路(絵:吉田友子)

ていた。また、留学生や学問僧、倭使、雑使、音声生、玉生、鍛生、鑄生、細工生といった技術者集団、さらに船匠や柁師、倭人、挟抄、水手長、水手など、航海に必要な専門職も多数乗り込んでいた。こうした多様な人員が1隻あたり100～150人ほど乗船し、4隻で編成されると総勢500人規模の大使節団となった。

平安時代に入る頃（第18回：804年）になると、遣唐使を取り巻く状況は大きく変化し、造船技術や航海技術が進歩したうえ、唐が民間の海外渡航や貿易を許可したことで、民間レベルでの交流が活発になり、遣唐使の重要性は次第に低下していった^{※4}。

さて、遣唐使の時代、浪華の港として重要視されたのが、上町台地の南西端に位置する住吉津^{すみのえのつ}である。この港は遣隋使以前から難波津と並ぶ拠点であり、「世界の玄関口」とも称された。この港を建設したのは仁徳天皇といわれている。

住吉津のそばに海の神を祀る住吉大社が鎮座するのは、古くからこの港から多くの船が出港したためだろう。また、住吉大社の起源は、神功皇后が三韓（現在の韓国）から帰還した際、航海を守護した海神を祀ったことにある。そのため、朝鮮半島や大陸からの船もこの地にしばしば到着した。『日本書紀』によれば、453（允恭天皇42）年の葬礼では、新羅王の命によって渡来した楽人が歌舞を奉じた^{みまし}と記されている^{※2}。また、612（推古天皇20）年には、味摩之^{みまし}が百済から伎楽を伝えた。こうした新羅の歌舞や百済の伎楽は、住吉大社の祭礼に取り入れられ、現代でも当時の文化交流を偲ぶことができる。さらに住吉大社は「遣唐使進発の地」とも呼ばれ、住吉津から遣唐使船が出航した。天平5年の遣唐使に際して詠まれた次の歌が『万葉集』に残されている。



図5. 現在の住吉大社(撮影:筆者)

そらみつ大和の国 青丹よし平城の都ゆ おし照る難波に下り 住吉の御津に
船乗り 直渡り 日の入る国に 遣はさる（後略）

高安倉人種麻呂（『万葉集』第19巻4245番）

加えて、住吉大社の本宮はすべて西向きで、第一本宮から第三本宮までは直列、第四本宮と第三本宮は並列に配置されている。全国的にもたいへん珍しい建築配置で、西を向いているのは海に向かっており、本宮が四つあることから、遣唐使船が四隻で構成されたのではないかという説もある。

おとぎ話の「一寸法師」は、住吉の細江を出発し、住之江の海（現在の大阪湾）へ出たのち、淀川をさかのぼって京都へ向かう物語である。また、「浦島太郎」も実は住吉の住人だったとされる。『万葉集』には浦島伝説の原型といわれる長歌があり、次のように詠まれており、浦島太郎の物語が住吉の地と深く結びついていたことが伺える^{※14}。

住吉に 帰り来たりて 家見れど 家も見かねて 里見れど（後略）

高橋連虫麻呂歌集（『万葉集』第9巻1740番）

（4）日宋貿易の帆船と大輪田泊^{おおわだのとり}

遣唐使が国家主導で行われた外交・貿易であったのに対し、その廃止後は民間による貿易が中心とな

った。特に九州の豪族や寺院勢力が、中国や朝鮮半島との交易を担うようになっていく。10 世紀以降、中国では宋が台頭し、日本との貿易が再び活発化し、日宋貿易が始まった。日本からは硫黄・刀剣・金などが輸出され、宋からは陶磁器・絹織物・書籍などが輸入された。また、日本の商人が自ら船を出して宋に渡る「倭船」も登場し、これらの船は帆を使い、季節風を利用して往復した。こうした貿易は単なる商業活動にとどまらず、寺院や武士勢力の重要な財源にもなった。特に東大寺や興福寺といった大寺院が貿易に関与していた記録も残されている※³。



図6. 日宋貿易船のイメージ(絵:生成 AI)

当時の船として、福岡市博物館に所蔵されている日宋貿易船の模型では、2 枚の大きな帆と赤い旗を備え、船体には「よもやま」と書かれた装飾が施されている。この模型は、中国・福建省泉州市で発見された船をもとに復元されたもので、全長 34 メートル、幅 11 メートル、排水量 350 トン、乗員は 60～100 人ほどと推定される。船の構造は、船首から船尾まで貫く V 字型の「竜骨」^{りゅうこつ}を持ち、舷側板^{げんそくばん}（船体を形づくる板材）を隔壁^{かくへき}（船内を仕切る壁）で支える「ジャンク船」であった。隔壁は水密構造になっており、どれか一室に浸水しても他の区画に広がりにくく、沈みにくいという特徴がある。さらに、この沈没船からは将棋の駒や下駄^{げだ}など、日本人が使っていたと考えられる品々も見つかっていることから、日本人の船員が乗っていた可能性が高いとされている※¹¹。

日宋貿易は、宋の明州（現在の浙江省寧波市）、泉州（福建省）、広州（広東省）と、日本の博多（筑前国）、坊津（薩摩国）、敦賀（越前国）、大輪田泊（摂津国）を結ぶ交易であった。初期には大宰府が貿易を管理し、博多を中心に取引が行われていた。しかし、平清盛の時代になると瀬戸内海航路が整備され、宋の船が福原（神戸）まで直接航行できるようになった。宋船は「公凭」^{こうひょう}と呼ばれる渡航証を携えており、そこには積み荷の内容や渡航の目的が記されていた。

さて、この時代を代表する港は、浪華からは離れるが、現在の神戸港の西に位置した大輪田泊である。もともと大輪田泊は、天然の良港で、奈良時代に行基が整備し、宋との貿易がさかんになってから平清盛が大規模改修を行い、1180（寿永元）年、わずか半年ではあったがその近くの福原に都を遷した。結局、都は平安京に戻るが、宋との貿易品は、淀川を利用した水路ではなく陸路で平安京に運ばれていた。

（5）鎌倉時代の帆船と中世浪華の玄関口・渡辺津^{わたなべのつ}

平氏が滅亡すると、日宋貿易を主導していた中央の政治力が弱まり、その結果、貿易は民間の商人や僧侶による私貿易が中心となった。鎌倉幕府は博多を貿易の拠点として整備し、鎮西奉行を置いて日宋貿易を管理した。しかし、その後宋が滅び、さらに元が日本へ侵攻を試みるようになると、日宋貿易は次第に衰退していった。

鎌倉時代の帆船は、刳船^{くりぶね}を基礎にした準構造船が主流だった。帆柱は 1 本で、必要に応じて倒すことができる起倒式の構造をもつ。使われていた帆は四角帆^{しかくほ}で、上下に帆桁^{ほげた}があり、材質は主に蓆^{むしろ}であった。船の大きさは 200～300 石積（約 30～45 トン）ほどで、荘園の年貢の輸送、地方間の商品輸送、さらには宗教・政治的な使節の移動（例：菅原道真の配流）などに使われていた※¹³。

さて、難波津の後継となる港として、鎌倉時代には渡辺津が大坂の中心的な港として機能した。784（延暦3）年に難波宮が廃絶すると、難波の地はいったん歴史の表舞台から姿を消したように見える。しかし、そこに暮らす人々の営みが途絶えたわけではない。

785（延暦4）年には^{あじふの}味生野という地名辺りで、淀川から^{あいかわ}安威川へ通じる運河が開削され、航路が短縮されただけでなく、安全に航行できるようになった。さらに、平城京から長岡京へ遷都した際、副都としての難波宮も廃止されたため、大陸から京へ向かう船は難波津を経ず、三国川河口の川尻を通して淀川に入るようになった。

この三国川の港は、「大きな渡し場の辺り」という意味から渡辺津と呼ばれるようになった。

渡辺津は、水運や経済の要地であっただけでなく、宗教的にも重要な場所だった。『扶桑略記』によれば、藤原道長は、1203（治安3）年に高野山参詣から戻る際、河内国を通して摂津の四天王寺に立ち寄り、「国府大渡下」から船に乗って淀川を上り、山崎の岸辺で下船したという。この「国府大渡下」が、まさに渡辺津である。平安時代以降、天皇や貴族による四天王寺・住吉大社への参詣、さらには熊野詣が盛んになると、京都から淀川を船で下り、渡辺津で上陸して陸路で目的地へ向かうのが一般的になった。渡辺津の近くには、熊野九十九王子の第一番である窪津王子が置かれ、ここが熊野詣の出発点として位置づけられるようになった。

また、渡辺津周辺を本拠とした渡辺氏の祖・渡辺綱は、平安中期の武人で、^{しゅてんどうじ}酒吞童子退治で知られる源頼光の四天王の一人として名高い。彼の子孫は「渡辺党」と呼ばれる中世の武士団を形成した。こうした歴史的背景から、現代の「渡辺」姓のルーツは渡辺津にあるとも言われている^{※16}。

室町時代以降、渡辺津は淀川河口に位置し、内陸交通や熊野詣の出発点としての役割を果たし続けた。しかし、勘合貿易の公式な拠点港ではなかったため、国際貿易に関する記録は残っていない。この時期の渡辺津は、兵庫津から大阪湾を経て淀川をさかのぼる航路の中継地として機能していたと考えられる。応仁の乱以降になると、渡辺津に関する記録はほとんど見られなくなる。港としての機能は次第に堺や石山本願寺周辺へ移り、渡辺津は港町としての地位を失っていった。地名としての渡辺津は残ったものの、港としての役割は堺に完全に取って代わられたとみられる。

（6）遣明貿易の巨大な和船と^{ひょうごのつ}兵庫津

1368（応安元）年に元が滅びて明が中国を支配すると、足利義満は明との交易を開始した。その結果、1404（応永11）年から1547（天文16）年までの約150年間に、17回・84隻もの船が明へ派遣された。これらの船を^{けんみんせん}遣明船と呼ぶ。遣明船は、使節船であると同時に貿易船でもあったため、使節団や船頭・乗組員に加えて、多くの商人も乗船していた。乗員は150～200人に達し、水や食料、貿易品を積み込む必要もあったため、当然ながら大型船が求められた。しかし、遣明船のために遣唐使船のような特別な新造船がつけられたわけではない。国内にあった大型船を借り受け、居住用の屋形を増設したり、艀装品を補充したりするなど、大規模な改修を施して対応していた。

遅くとも15世紀には、準構造船の船底に使われていた^{くりぶね}刳船部分を板材に置き換えた棚板づくりの船



図7. 鎌倉時代の帆船イメージ
(絵:生成 AI)

が登場していた。棚板づくりとは、^{かわら}航と呼ばれる船底材の上に複数の棚板を重ね継ぎし、それを多数の^{ふなばり}船梁で補強する構造のことである。棚板の構成は、根棚・中棚・上棚の三階づくりが基本で、場合によっては中棚を省いた二階づくりも用いられた。船首の形は地域や船種によって異なり、伊勢船の^{とだて}戸立造り、弁才船の^{みよし}水押づくり、上部が箱造りで下部が水押づくりの^{ふたなり}二形船という折衷形式などがあった。

棚板づくりの船が準構造船と大きく異なる点は、船底材の形状だけである。しかし、大型船では中棚を二段にした四階づくりが採用されることもあった。また、^{くりぶね}刳船に使われていたよう

な特定の材木を必要とせず、板材の^{かわら}航はクス材に限定されない。そのため、使用できる船材の選択肢が広がり、造船がより容易になったと考えられる。これは、当時の造船技術において重要な進歩であった。18世紀前期になると、棚板づくりの技術が船の大小を問わず全国に広まり、和船と言えば誰もが棚板づくりの船体構造を思い浮かべるほど、この方式が標準的な造船法として定着した^{※9}。

さて、鎌倉時代から応仁の乱までは、貿易の玄関口は浪華から西にある兵庫津に移ることになる。

鎌倉時代になると、大輪田泊は兵庫津と呼ばれるようになった。

しかし、鎌倉幕府と宋のあいだには正式な国交がなかったため、兵庫津は細々と利用される程度であった。さらに、平氏に代わって源氏が台頭し、本拠地を鎌倉へ移したこともあり、兵庫津はしばらく歴史の表舞台から姿を消す。1196（建久7）年に、東大寺の僧・重源が兵庫津を修築したという記録が残るものの、それ以外の動きはほとんど見られない。一方、承久の乱以後、荘園の発達によって年貢を運ぶ船が盛んに往来するようになり、1308（延慶元）年には^{きょうがしま}経ヶ島に兵庫関が設けられた。しかし、その後の元寇によって大陸との貿易が途絶えたため、兵庫津の繁栄は次第に衰えていった。

ところが、室町時代に入ると状況は一変する。足利義満が1404

（応永11）年に日明貿易（勘合貿易）を開始したことで、兵庫津は遣明船の発着港として再び活気を取り戻した。さらに、朝鮮王国や琉球王国の船も来航し、兵庫津は再び国際貿易港として繁栄することになった。1379年のドイツ「リューベック輸出入関税記録」によれば、北ドイツ有数の港であるリューベック港の年間出入り船舶数は平均約400隻であった。これに対し、1444（文安元）年の兵庫津では大小合わせて2,500隻もの船が出入港していたという記録が残っている。この数字からも分かるように、兵庫津は国内外から船が集まる海上輸送の一大拠点となり、当時の日本を代表する港として大いに繁栄していた。

しかし、兵庫津は応仁の乱によって壊滅的な打撃を受けることになる。東西両軍が、兵庫津から得ら

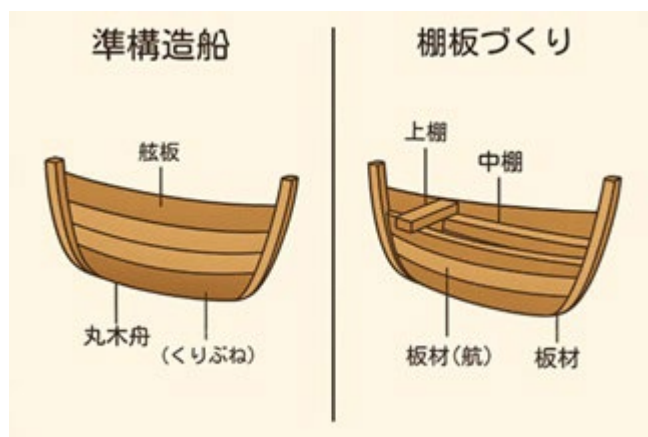


図8. 準構造船と棚板づくり
（絵:生成 AI）



図9. ガレオン船のイメージ
（絵:生成 AI）



図 10. 県立兵庫津ミュージアム
(撮影:筆者)

れる莫大な利益を奪い合って激しく争ったため、港は徹底的に荒廃してしまった。さらに、この戦乱によって瀬戸内海の治安も悪化し、遣明船は瀬戸内海を避けて土佐沖を迂回し堺港を利用する航路へと変更される。こうして、兵庫津は繁栄の座を堺に譲ることになった。

兵庫津が再び台頭するのは、豊臣秀吉が堺の商人を大坂へ移した後のことである。そして江戸時代には、兵庫津は西廻り航路大坂の外港として重要性を増し、大坂―瀬戸内海―日本海沿岸を結ぶ航路の要衝として大きく発展した。兵庫津について、もっと詳しく知りたい人は、ぜひ、兵庫津ミュージアムに足を運んでもらいたい^{※12}。

(7) 南蛮貿易、朱印船貿易と黄金の日々・堺港

南蛮貿易は、16 世紀中頃から 17 世紀初頭にかけて、日本とポルトガル・スペインなどのヨーロッパ諸国とのあいだで行われた貿易である。この貿易で使われた船はガレオン船と考えられている。ガレオン船はスペインとポルトガルで開発された大型の多層甲板帆船で、16～18 世紀の帆船時代にヨーロッパ人によって武装貨物船として使用された。また、17 世紀半ばの英蘭戦争までは主要な軍艦としても用いられていた。ガレオン船は通常、3 本以上のマストを持ち、後部マストには前後帆（ラテン帆）、前部マストと主マストには横帆が張られていた。船体は四角く高く盛り上がった船尾が特徴である。

秀吉は、南蛮貿易の拠点であった長崎で、ポルトガル人の技術を参考にして西洋式帆船の建造を命じたとされている。実際にどの程度まで西洋の造船技術が取り入れられたのかは明らかではないが、日本人の船大工が南蛮人の船を模倣して造船したという記録は残っている。

その秀吉が九州を平定した翌年の 1588（天正 16）年 7 月 8 日、全国の地頭や代官に命令を出し、船頭や両市など、船に関わる者を一人残らず調査するよう指示した。また、今後はいかなる理由があっても船舶を襲ったり、沿岸を荒らしたりしないという誓紙を提出させた。これは、従来幅を利かせていた私貿易を禁じ、公的な貿易を奨励するための措置であった。その後秀吉は、朱印船による自由貿易を公認した。1592（文禄元）年、大明征伐の大軍を肥前名護屋に集結させた際、京都・堺・長崎などの富裕な商人に朱印状を与え、これを海外貿易の特許状とした。朱印状を持つ船だけが海外貿易を許される仕組みで、文禄元年に朱印状を受けた朱印船は 9 隻であった。朱印船時代になると、日本人の海外での活動は次第に安定し、南アジア方面に定住的な拠点を築いたことで、各地で日本町が発展していった^{※10}。

当時の朱印船を復元した模型が、国立歴史民俗博物館（千葉県佐倉市）にある。長崎を拠点に巨額の富を築いた貿易商・末次平蔵が所有していた朱印船が、1634（寛永 11）年に長崎へ帰航した際、長崎市の清水寺に奉納された絵馬を一次資料として復元したものである。船は和・唐・洋の要素を組み合わせた折衷設計で、3 本マストに唐船で用いられたバテン（帆を補強するための長い竹や木の横棒）入りの横帆を備え、前後には西洋船（ガレオン系）に似た補助帆が付いている。艫や舵の形状もガレオン風であり、さらに和船特有の楼閣状の上部構造をもつ。ひと言でいえば、ジャンク（中国で発達した伝統的木造帆船）を基盤とした和洋折衷船である。遣唐使船の時代から約 1000 年を経て、日本の船は大きく進化していたことが伺える。また、このような折衷船が長崎の造船所で建造されていたと推察される一方、

同様の形式の船は朱印船以前にシャム（現在のタイ）でも出現していたようだ※20。

この時代、風上に向かって強く航行できる船は存在していたが、その仕組みが流体力学によって理論的に説明されるようになるのは 20 世紀初頭である。朱印船は、基本的には従来の航法（季節ごとの風の性質を利用した航海）を行っていたと考えられる。それでも、風上への航行性能を意識して設計されていたことは伺える。



図 11. 朱印船のイメージ(絵:生成 AI)

さて、この時代の浪華の港といえば堺港である。堺港は、およそ 100 年間にわたり兵庫津に代わって日明貿易や南蛮貿易の拠点として栄えた。15 世紀後半の応仁の乱の際には、遣明船の発着地も兵庫津から堺港へ移されている。明への航路は、不安定な瀬戸内航路に代わって、土佐沖を通る南海航路が開かれ、堺を発着地とする朝鮮・琉球との貿易も発展した。16 世紀中頃に来日したイエズス会宣教師フランシスコ・ザビエルは、堺について「他のどの都市よりも多くの金銀が流れ込んでいる」と手紙に記している。

堺で環濠が発展したのは 16 世紀のことである。南蛮貿易によって海外貿易がさらに盛んになり、加えて新たに始まった鉄砲生産によって、堺の ^{かいごうしゅう} 会合衆をはじめとする豪商たちは莫大な富を蓄え、大きな力を持つようになった。こうした繁栄は「黄金の日々」と称されるほどで、豪商たちは町の西側を海、残る三方を濠で囲んで防御する「環濠都市」を形成した。環濠の入口となる橋には門や門番を置き、外敵の侵入を防ぐことで、戦国時代でありながら大名に支配されない自治都市を築き上げた。その繁栄ぶりは、織田信長・豊臣秀吉・徳川家康といった天下人をも驚かせたという。また、堺に滞在したポルトガル人宣教師ガスパー・ビレラは、堺を「日本のベニスのごとし」と本国への報告書に記している。これは、ベニスのように自治を行う都市であったという意味である。なお、鉄砲はもともとポルトガルから種子島に伝来したが、堺の商人がいち早く島を訪れて製法を習得した。弓矢に代わる新たな武器として鉄砲は戦国大名にとって欠かせない戦力となり、その需要の高まりとともに、堺は瞬く間に日本一の鉄砲生産地となった※17。

（8）菱垣廻船と浪華の港・大坂

天下の ^{たから} 貨 七分は浪華にあり 浪華の貨 七分は船中にあり

この言葉は、江戸時代の大坂経済の繁栄を端的に表したもので、日本中の富（物資・金）の 7 割は浪華に集まってくるほど浪華は日本の流通の中心地で、その浪華の富のうち 7 割は、船で運ばれている。つまり、大坂の繁栄は水運によって支えられていたことを示している。

そこで、江戸時代の浪華の水運とそれによって繁栄した浪華の港である大坂について以下にまとめた。

1609（慶長 14）年、徳川家康と秀忠は、西国大名の水軍力が強大化することを警戒し、500 石積以上の沿岸用軍船や商船の建造を禁じ、すでにある船も没収した。500 石積以上の船は、大名が私兵や大量の兵員・物資を運ぶことができ、軍事利用が可能な規模であったため、幕府にとって危険と判断されたのである。その後も、商業目的や外洋航行を行う朱印船は例外的に許可され、500 石を超える船も建造された。しかし、1635（寛永 12）年に「日本人の海外渡航を全面禁止」する法令が出されると朱印船貿

易は完全に終わり、以後は1853（嘉永6）年のペリー来航で建造禁止が解かれるまで、500石積以上の大型船は造られなくなった。鎖国によって海外との貿易は長崎の出島などに限定されたが、国内の物流はむしろ活発になり、500石未満の中・大型の弁才船（廻船）や北前船が発達していった。

浪華を中心とした水運には、内陸形と外洋形の二つがあった。内陸形の水運は、淀川と大和川という二つの大河川を利用したものである。淀川の水運は古代・中世の早い時期から開かれ、琵琶湖と瀬戸内海を結ぶ重要な交通路として発達した。近世に入ると湖上輸送が盛んになり、街道の整備も進んだことで利用がさらに増えた。京都～大坂間の旅客・貨物輸送はもちろん、中山道や琵琶湖を経て近江大津に集まる東海・北陸・山陰の物資が、この淀川を通じて大坂の市場へ運ばれ、多くの川船が行き交うようになった。大和川も古代・中世から利用されていたが、近世に入って急速に水運が発達した川である。ただし、亀ノ瀬の溪谷では舟運が難しかったため、亀ノ瀬より上流では魚梁船、下流では^{やなぶね} 劔先船^{けんさきぶね} が運航し、それぞれ別の勢力が支配していた。その後、秀吉が大坂の内陸形水運をさらに発展させた。

内陸形水運については、別の章に詳しく掲載しているので参考にしてもらいたい。

外洋形の水運の代表例が東廻り航路である。慶長期（1614年頃）には三陸から江戸への年貢米輸送が始まり、1625（寛永2）年以降は弘前・秋田・八戸などの諸藩の米が定期的に運ばれるようになった。これは、酒田を出て津軽海峡を抜け、太平洋を南下して江戸湾へ向かう航路である。これに対して、西廻り航路は酒田から日本海を南下し、下関を通じて瀬戸内海へ入り、大坂を経て江戸湾へ向かうルートであった。河村瑞賢は、幕府の命を受けてこの東廻り・西廻り両航路を大規模に整備し直し、これが浪華の経済的機能を維持・拡大するうえで大きな効果をもたらした。幕府主導で航路が整備・完成したこと



図 12. 江戸時代の国内航路イメージ
（絵：吉田友子）

で、幕府の城米や諸藩の蔵米、さらには各地の産物が江戸・大坂へ容易に回送できるようになったのである。とりわけ西廻り航路は、全国の中核市場である大坂を経由または起点・終点とし、東廻りに比べて海難事故が少なく運賃も安かったため、非常に盛んに利用された。

地図では西廻り航路が大坂までと描かれることが多いが、前述のように江戸まで続くとする場合もある。これは、川村瑞賢が幕府の命を受け、東北地方の年貢米を瀬戸内海・大坂を経由して江戸へ運ぶために整備した航路という観点では、西廻り航路が江戸まで伸びていたと考えられる、一方、経済的な視点からは、大坂が「天下の台所」として流通の中心地であったことから、大坂までを西廻り航路とし、大坂と江戸を結ぶ区間を南海路と区別する説もある。この違いからも、江戸時代における浪華の役割がいかに大きかったかが分かる。

江戸時代の大量輸送を支えたのは、一般に千石船と呼ばれた弁才船であった。鉄道や自動車のない当時、幕府の駄賃^{だちんにもつ} 荷物規定では、馬1頭が運べる荷は40貫（約150キログラム）、米に換算すると1石で、しかも馬子が1人必要だった。一方、弁才船は一隻で大量の荷物を運ぶことができ、たとえば1000

石積クラスの船なら、わずか14人ほどの船員で運航できた。経済性・効率性の両面で、弁才船は圧倒的な利点をもっていたのである。弁才船の運行形態には大きく二つの種類があった。一つは買積船^{かいづみせん}で、船頭たちが自ら商品を仕入れ、輸送先で販売して利益を得る方式である。北海道南部で海産物を仕入れ、それを関西で売り、さらに関西や北陸の産物を東北・北海道で売って利益を上げた北前船は、この買積船の代表例である。もう一つは賃積船^{ちんづみせん}で、荷主から依頼を受けて荷物を運び、運賃を収益とする、現代の船会社に近い形態である。菱垣廻船はその代表的な例であった。

菱垣廻船の起源は、1619（元和5）年に泉州堺浦の商人が紀州富田浦で250石積の船を借り、大坂から木綿・油・綿・酒・酢・醤油などの物資を積み込み、江戸へ運んだことに始まるとされている。江戸時代初期には、近畿や瀬戸内で生産された物資が大坂に集まり、それらを政治の中心であり一大消費地でもある江戸へ輸送する流通構造が確立された。その輸送の中心的役割を担ったのが菱垣廻船である^{※5}。

菱垣廻船にはいくつかの特徴がある。第一に、船縁に菱形の格子（菱垣）を組むことで荷崩れを防ぎ、同時に船体の補強にもなっていた。この構造により、従来の棚（板）づくり船より頑丈で、大量輸送に適した船となった。第二に、船底を深くし、船幅を広げることで安定性と積載量を高めた。初期は200～300石積だったが、後期には1000石級の大型船（千石船）へと発展した。第三に、弁才船型を採用し、船首の反りを強めて波切り性能を向上させた。これにより沿岸航行での安全性が高まり、帆は単帆ながら大型で、風力の利用効率も良かった。第四に、江戸～大坂間の外洋沿岸航行に耐えられる設計で、荒天時にも対応できる強度を備えていた。第五に、菱垣によって荷物をしっかり固定できたため、積み込みや荷下ろしの効率が向上した。樽や俵を安定して積めることから、酒・油・米などの大量輸送に最適な船であった^{※6}。

ここでようやく、江戸時代の帆船が風のエネルギーをより高度に利用するようになったことが分かる。菱垣廻船の第三の特徴として挙げた風力の利用効率がよかったとは、主に「開き走り」と呼ばれる航法の採用によるものだ。これは追い風だけでなく、横風や斜め前方からの風も利用できる技術で、江戸中期以降に確立された。



図14. 復元船「浪華丸」
（大阪市港湾局）

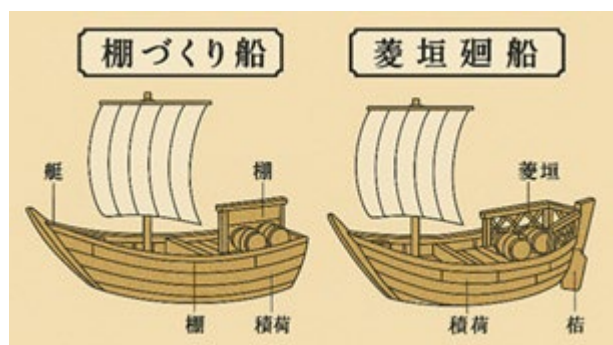


図13. 棚板づくりと菱垣廻船

（絵:生成AI）

この航法の普及によって帆走専用化が進み、人力に頼らず航海できるようになり、船の大型化も可能になった。逆風に対する帆走性能は、現代のヨットと同じ形式の縦帆船（船体の中心線に沿って前後方向に帆を張る船）には及ばないが、実習船「日本丸」（4本マスト）のような横帆船（船体の中心線に対して横方向に帆を張る船）よりはやや優れていたとされる^{※21}。ちなみに、ジャンク（中国船）は縦帆船に分類される。

復元船「浪華丸」の実験では、風上約75度まで切り上がることができ、横風では風速の約三分の一、すなわち7ノット超（時速約14キロメートル）の速力を記録している。焼玉機関

を備えた機帆船の航海速力が5～6ノットであることを考えると、最高速度ではそれを上回っていたことになる。さらに、帆の綱取りや操帆方法にも工夫が加えられ、帆を張る足場となるフットロープや滑車（テークル）の追加によって効率的な帆操作が可能になった。こうした改良の積み重ねにより、菱垣廻船は効率的かつ大型化した帆船として実用航海を実現し、日本の海運技術史において画期的な存在となった^{※7}。

さて、この時代の浪華の港といえば大坂である。まず、秀吉の頃から見てみよう。

1583（天正 11）年、秀吉は石山本願寺の跡地に壮大な大坂城を築いた。「三国無双の城」と称され、その規模は現在の4～5倍に及んだといわれている。城下町の整備はまず上町台地の開発から始まり、その後、城の西側に広がっていた砂州を埋め立てて町地を拡大した。このとき秀吉は水運を最大限に活かすため、自然の川を取り込みつつ堀をめぐらせた。北に土佐堀川、南に長堀川、東に東横堀川、西に西横堀川が配置され、これらの川と堀に囲まれた区域が船場である。また、商人たちも競って堀川開削の許可を求め、多くの新しい堀が掘られた。こうして船場を中心に、水路が縦横に走る「水の都」としての大坂の原型がこの時代に形づくられた。これらの堀川は大坂の物流を支える動脈として機能し、「天下の台所」を支える重要な役割を担い、以後 300 年以上にわたって衰えることなく利用され続けた

※19。

船場という地名の由来には諸説がある。「船着き場」に由来するという説が最も知られているが、ほかにも「戦場」が転じたとする説、「馬を洗った場所（洗馬）」に由来する説、「千波」が変化したとする説などがある。秀吉はこの船場の整備を進め、築城からおおよそ10年で商都としての基本的な姿をつくりあげた。また、五奉行の一人である石田三成は、大名たちに対して領内で生産される米や物産を大坂に運び、現銀化することを奨励し、商品経済を本格的に発展させた。これによって大坂は諸国の物産が集まる一大集散地として大いに賑わうことになる。しかし、大坂の陣によって豊臣家は滅亡し、戦乱の中で船場は焼け野原となった。

戦乱後、大坂は徳川の支配下に入り、松平忠明が復興に尽力した。しかし商都として本格的に再び息を吹き返すのは、幕府が大坂の経済的価値を重視し、1620（元和6）年に大坂を直轄領とした以後のことになる。幕府は豊臣期をしのぐ壮大な大坂城を再建したが、城主は置かず、江戸から派遣された城代が町奉行とわずかな武士を率いて町政を担った。そのため、武家が人口の半数を占めた江戸とは異なり、大坂の住民の大半は町人であった。こうした環境のもとで、自由闊達な町人文化が育ち、大坂は以前にも増して経済力を高めていった^{※18}。

江戸時代、大坂では淀川や大和川の堤防決壊を教訓に、河村瑞賢が計画した安治川の開削が行われ、新しい水運体系が形成された。大坂川口（安治川と木津川にはさまれた河口部）から舟運に便利な堂島川や堀川沿いの中之島・北浜・堂島の河畔には、大名の蔵屋敷が建ち並び、そこから多くの豪商が生まれた。

同じ時期には町人による新田開発も進み、これらが相ま



図 15. 江戸時代の大坂川口
（絵:生成 AI）

って大坂は大いに繁栄した。こうして大坂は日本の生産・流通・金融の中心地となり、「天下の台所」と呼ばれるようになった。

まちの発展と水運の拡大により、北海道や日本海沿岸とを結ぶ北前船、江戸とを結ぶ菱垣廻船、さらに京都方面とを結ぶ三十石船や伏見船など、多くの船が往来し、「出船千艘入船千艘」と称されるほどの活況を呈した。一方で、大坂川口では、土砂の堆積によって川底が上昇し、治水や水運に支障が生じるようになったため、恒常的な川^{きら}浚いが必要とされた。そこで江戸幕府は 1831（天保 2）年から 3 年にかけて安治川・木津川などで大規模な川浚いを実施した。このとき掘り上げられた土砂が積み上げられてできたのが、天保山である。現在の天保山は標高 4.53 メートルで、二等三角点がある山としては日本一低い山となっている。

3 おわりに

日本の帆船の歴史を振り返りながら、浪華の繁栄ぶりをみてきた。風のエネルギーで動く帆船は、江戸時代になってようやく技術的な大きな進歩を遂げたが、この後登場する蒸気船やディーゼル船と比べると、速度や輸送力はまだまだである。しかし、江戸時代の浪華の繁栄は、菱垣廻船や樽廻船、北前船といった帆船の活躍があったからである。まさに、風のエネルギーが浪華を繁栄させたと言ってよいだろう。

さらに、風のエネルギーによる浪華の繁栄は、その時代にとどまらず、のちの日本社会にも大きな影響を残している。

第一に、浪華を繁栄させた帆船技術の向上が、日本の造船・海事技術の大きな基盤となった点である。帆船をつくるために培われた高度な木造船技術は、第 2 次世界大戦後、鉄鋼・溶接・機械工学といった近代造船技術と結びつき、高品質で信頼性の高い船を大量に生産する力へと発展した。その結果、日本は 1960～1980 年代には「造船大国」と呼ばれるようになり、現在は当時ほどの勢いはないものの、品質においては今なお高い評価を受けている。

第二に、多くの帆船を安全に運航するための工夫や経験が、日本の海難対策や航海術の基礎となった点である。江戸時代の船乗りは、陸地の地形を目印に航行する地乗り（沿岸航法）と和磁石を併用し、危険な海域でも比較的安全な航行を行っていた。江戸中期になると、菱垣廻船などの活躍により、沖乗り（外洋航法）が一般化し、夜通し航行するための技術や経験が蓄積されていった。船乗りたちは、各地に設けられた日和山から、雲の動きや海面の様子を観察し、風向や潮流を読む高度な技能を身に付け、危険の多い沖乗りを、自らの経験と判断で乗り越えていった。こうした経験や工夫により、明治には組織的な海難対策が民間で行われ、のちに海上保安庁へと引き継がれていく。また、安全航行のための海図整備や灯台建設、気象観測体制の確立にもつながっていった^{※8, ※21}。

第三に、菱垣廻船などの発達により、日本が世界でも有数の内航海運国家となり、鎖国体制下でありながら経済的に繁栄したことが、日本の本格的な物流ネットワークの基盤となった点である。江戸時代の日本周辺の海は、「帆船を見ない日はない」と言われるほど、多くの船が行き交っていた。それは、大量の物資を効率よく長距離輸送できる手段が、海運しかなかったからである。菱垣廻船や樽廻船は、江戸と浪華の間で大量の荷物を運び、当時としては圧倒的な物流量を誇っていた。その輸送網は、現代のコンテナ船による定期航路に匹敵するものであり、世界有数の大都市であった江戸を支える巨大な物流ラインが、浪華と結ばれていたのである。さらに、江戸も浪華も、港から河川を利用して船で物資を

運び、港や河岸では町飛脚や馬借が荷物を受け取り、陸路で配送していた。この仕組みは、現代にも通じる総合的な物流ネットワークであった。このネットワークを通じて利益を得た人々や組織から、現代にも続く商社が生まれ、海運業者や業界団体も誕生している。

このように見ていくと、風のエネルギーによる浪華の繁栄がいかに大きなものであったかがよく分かる。加えて驚くべきことに、江戸時代の日本はエネルギー自給率がほぼ 100%であった。鎖国を続けたままそれを維持できたかどうかは分からないが、少なくとも約 200 年にわたる鎖国体制のなかで、風のエネルギーも含めた再生可能エネルギー社会が実現していたのである。この事実を、現代に活かさないものだろうか。

帆船の歴史とともに、貿易や水運、そしてその時代を中心となった港やまちの歴史を見ていくなかで、風のような物理的エネルギーだけでなく、その時代の政治のエネルギーやその時代を生き抜いた人々のエネルギーが重なり合った時、港やまちが繁栄していくことがよく分かった。そして、その繁栄が後の社会に大きな影響を与えることにも気づかされた。調べれば調べるほど、その時代に吸い込まれていくようで、歴史のおもしろさを改めて実感するひと時であった。

次は、新しい物理的エネルギーをテーマに、「浪華」と呼ばれた「大坂」から「大阪」へと変化していく歴史に没頭してみたい。

参考文献

- ※1 遠沢葆『太陽と鳥と船とー装飾古墳の船画についてー』一般社団法人日本航海学会 1983 年
- ※2 小島憲行ら『新編 日本古典文学全集 (3) 日本書紀(1) (2)』小学館 1996 年
- ※3 香川県教育委員会『海の道・瀬戸内海の歴史』瀬戸内海歴史文化資料館
- ※4 上田雄『遣唐使・その航海』海事博物館研究年報 39 P.16-23 2011 年
- ※5 大阪市港湾局『復元された菱垣廻船「浪華丸」』2001 年
- ※6 小嶋良一『復元された菱垣廻船「浪華丸」の意義について』日本船舶海洋工学会講演会論文集第 22 号 2016 年
- ※7 野本謙作ら『浪華丸の帆走実験と性能』
「菱垣廻船を通してみる、なにわの昨日・今日・明日」シンポジウムテキスト 2000 年
- ※8 上田雄『日和山-江戸時代の風力利用の観測遺跡を訪ねて-』
風力利用エネルギーシンポジウム 10 巻 P.99-106 1988 年
- ※9 石井謙治『和船Ⅱ』法政大学出版局 1995 年
- ※10 柴田賢一『南洋物語』日本青年館 1941 年
- ※11 福岡市博物館展示解説
- ※12 兵庫県立兵庫津ミュージアム展示解説
- ※13 船の科学館展示解説
- ※14 住吉大社『住吉大社の由緒』 <https://www.sumiyoshitaisha.net/about/origin.html>
- ※15 全国海運組合連合会『ミニ内航海運史 II 飛鳥・奈良時代 遣隋使船と遣唐使船』
<http://www.zenkaiun.or.jp/wp/wp-content/uploads/2014/08/kaiunshi2.pdf>
- ※16 橋爪紳也『大阪の教科書 大阪検定公式テキスト ビジュアル入門編』創元社 2018 年
- ※17 堺観光コンベンション協会『環濠都市・堺』2026 年 2 月 2 日

<https://www.sakai-tcb.or.jp/feature/detail/81>

※18 JR西日本『活気を極めた商都大阪への旅 船場・中之島 - 大阪市』Blue Signal 2008年

https://www.westjr.co.jp/company/info/issue/bsignal/08_vol_120/

※19 水都大阪コンソーシアム『水都大阪の歴史 水上交易の中心都市』

https://www.suito-osaka.jp/history/history_3/

※20 ヤマハ発動機『海の時間です。【我ら海洋民族-6】荒木宗太郎がいた長崎、そして朱印船。(後編)』

2025年10月4日 <https://note-marine.yamaha-motor.co.jp/n/ne7d31f335d33>

※21 日本財団図書館『弁才船（べざいせん）の帆走（はんそう）と航海（こうかい）』

<https://nippon.zaidan.info/seikabutsu/2002/00033/contents/028.htm>

VI. 大和川に見る流域産業への影響

松本 貴博・前田 章雄

1. はじめに ～大和川の影響を学ぶ

河川が存在が、流域経済に影響を及ぼす。これは周知の事実だと言ってもよいだろう。奈良から大坂に流れている大和川が流域経済に及ぼした影響も、かなり大きく広範囲にわたっている。

古代においては、大和川の存在が奈良盆地に都が形成される条件を整えていた。だが、都という都市部を通して大阪平野に流れてきた大和川は、土砂堆積による天井川となり、大阪平野に度重なる洪水被害を引き起こす。そこで敢行されたのが、大和川の付け替えである。それまで、奈良から出てきた大和川は北上して淀川と合流していたのだが、西の堺へまっすぐ流れるよう人工的に流路を変えたのである。

この付け替え工事によって、河床跡に河内木綿の一大産地が誕生することになった。一方で、堺に流れはじめた大和川は、堺の姿も一変させてしまった。新たな河川が運んでくる土砂の堆積により、それまで栄えていた堺港が機能不全に陥ってしまう。逆に、土砂堆積によってできた新たな土地に近代紡績工場が建設されるのだが、近代紡績工場でも河内木綿が利用されることにはつながらなかった。

詳細は後述するが、これほど地場産業に影響を及ぼした河川も珍しいだろう。大阪（近畿）の歴史を理解するうえで重要な位置を占めている大和川。この大和川を振り返ることで、流域経済の変遷を読み解いてみたい。

2. 古代中世期の大和川を振り返る

(1) 奈良の都を形成した大和川

奈良盆地には、周りの山々から多くの河川が流れてきている。それら支流が集まり、一本になって大阪平野へ出て、周辺の支流と合流しながら、現在は堺へ向かってまっすぐ西へ流れている。こうした支流を合わせて、ここでは大和川と呼んでいる。

近世以前の川の名称は土地によって異なり、上流から下流まで同じ名称で呼ばれることはなかった。古代においては大和川という名称を確認できない。大和川の本流、奈良県の長谷寺あたりを流れる川を初瀬川（泊瀬川）と呼び、『万葉集』にも多く登場している。



図2. 磯城嶋公園の石碑(撮影:西田進)



図1. 桜井東中学校の石碑(撮影:西田進)

石走り 激^{たぎ}ち流るる 泊瀬川 絶ゆることなく またも来て見む

紀朝臣鹿人(『万葉集』第6巻991番)

紀鹿人が詠んだこの歌は、桜井市立桜井東中学校の校庭に建つ石碑に刻まれている。この歌の意味は、「泊瀬川では川の水が岩の上を激しく流れている。この流れのように絶えることなくまた来てみたいものだ」となる。

作者は不明だが、磯城嶋公園の石碑にも歌が詠まれている。

泊瀬川 速み早瀬を むすび上げて 飽かずや妹と 問ひし君はも

作者不詳(『万葉集』第11巻2706番)

「泊瀬川のほとばしる早瀬の水を手にくくって飲ませてくれながら、満足したかと尋ねてくださったあのお方は、今どうしているのだろう」という解釈だろうか。

ほかにも、多くの歌が万葉集に詠まれている。

泊瀬川 白木綿花に 落ち激つ 瀬を清けみと 見に来し我を

作者不詳（『万葉集』第7巻1107番）

泊瀬川 流るる水脈の 瀬を速み るで越す波の 音の清けく

作者不詳（『万葉集』第7巻1108番）

泊瀬川 流るる水沫の 絶えばこそ 我が思ふ心 遂げじと思はめ

作者不詳（『万葉集』第7巻1382番）

「激ち」「激つ」「水沫」などの表現から、奈良盆地周辺の山を流れる支流では、当時から流れが速かったことが伺える。奈良盆地には初瀬川をはじめとした多くの支流が流れ込んでいるが、いずれも奈良盆地へ入ると比較的穏やかな流れになる。

今から1万年前まで、奈良盆地には今はなき奈良湖という古代湖があった。そのため、今でも奈良盆地の標高は南北が高く、中央部が低い地形になっている。盆地中央部の西には、「奈良盆地のへそ」と呼ばれる河合町があり、支流が全て集まって生駒山地と葛城山地のあいだにある「亀の瀬」を通じて大阪平野へ流れている※¹。



図4. 櫛状に流れる大和川の支流
（『わたしたちの大和川(改訂版)』※¹）



図3. 古奈良湖（『わたしたちの大和川(改訂版)』※¹）

こうした奈良盆地の地形から、盆地中央部では稲作が盛んになり、盆地南部で飛鳥京や藤原京がつけられ、のちには盆地北部の平城京へ遷都されている。その盆地を156もの支流が櫛状に流れており、水利や物流として重要な役目を果たしてきた。

その奈良盆地に流入する大和川の流域面積は1,070平方キロメートル（国土交通省データ）あり、広大な流域の山林から奈良の都へエネルギー資源や建築資源となる材木や肥料（緑肥）となる草木の運搬に寄与してきた。奈良盆地から先の大和川は、亀の瀬を通過して大阪平野や大阪湾ともつながっている。大和川は隋や唐との交易にも利用されるなど、古代都へ向かう大動脈として機能してきたのである。

（2）古代都への大動脈

現在の大和川は、亀の瀬の谷を越えて大阪平野に入ると、西の堺へまっすぐ流れているが、これは江戸時代に行われた付け替え工事によるものである。それまでの旧大和川は、大阪平野に入ると枝分かれ

しながら北上し、京都から流れてくる淀川に合流していた。当時は亀の瀬から八尾の二俣辺りまでを大和川と呼び、それより下流を久宝寺川や玉櫛川と呼んでいたが、ここでもまとめて大和川と表現する。

亀の瀬から下って大阪平野に入った辺りに、高井田古墳群や古市古墳群がある。古墳時代の最盛期であった4世紀後半から5世紀後半にかけて築造された王たちの墓群が集まっている。その王たちの棺を入れる石室は、巨大な石を組み合わせられてつくられている。それら巨石は、兵庫県高砂市の竜山石や遠くは九州の阿蘇石が用いられている。瀬戸内海を運ばれてきた石は、今の天満橋付近に位置していたと言われる 難波津 から 上町 台地を廻りこみ、現在の東大阪市や八尾市を流れていた旧大和川を通して運ばれている。



図5. 古代の大和川と政治の舞台
(『わたしたちの大和川(改訂版)』※1)



図6. 仏教伝来の碑
:金屋河川敷公園
(撮影:西田進)

上町台地の北端に位置していたと言われる 難波津 は、古代は外交の玄関口として機能していた。小野妹子から始まった遣隋使や遣唐使は、この難波津から出発し、難波津へ帰ってきていた。そうして海外や諸国からもたらされた物品は大和川を通して、奈良の都へ運ばれていった。古代においては、奈良県桜井市三輪あたりに 海柘榴市 とよばれる川 湊 があつたと伝えられている。柘榴という字は「ザクロ」と読むが、海柘榴は中国から海を渡って伝えられたザクロに似た花という意味で、現在の 椿 を指している。こうした字からも、海外と広く交易をしていた様子が伺える。実際に、百済から仏教を伝えた使者は、難波津から大和川をさかのぼり、海柘榴市に上陸したと考えられている。また、海柘榴市は東アジアの交易品が集まる市であったとも推測されている※2。外国との交流に際して、大和川は重要な役割を担っていたわけである。

やがて近世になると造船の技術も向上し、河内と大和のあいだに多くの船が往来するようになる。大阪側の通行を担っていた船は、剣先船と呼ばれた。剣先船は、新旧その他の区別によって古剣先船、新剣先船、在郷剣先船、井路川 剣先船の 4 種類に分けられ、合計 489 艘もの船が運行していたとされている。

1975(延宝3)年に尼崎又衛門という大坂町人に 100 艘の認可が与えられたのだが、それより古い船を古剣先船、以降の船を新剣先船と区別している。在郷剣先船とは、河内地方の中部より北で古くから使われてきた船で、村荷物の輸送に限って認められたものだ。井路川剣先船は、大和川の付け替えが行われたあとに設けられた用水路の運行かつ村荷物の輸送に限って認められた船を指している。

剣先船の積み荷は、上りが干鰯や油粕などの肥料、木材、石材、塩などで、下りが年貢米、綿や綿製品などの商品であり、認可された荷以外は運ぶことができなかった。このように自由な搬送が認められてい



図7. 剣先船(『荷物を運ぶ剣先船』※3)

なかったのは、決して大河とは言えない大和川における舟運をスムーズに行うための策であったと考えられる。

その大和川を大阪側からのぼっていくと、やがて大阪と奈良の境にある亀の瀬に出くわす。しかし、狭窄部となっている亀の瀬には岩が多くあり、大きな船で通行することができなかった。そのため、大阪側からのぼってきた剣先船は亀の瀬で停められ、奈良側は魚梁船^{やなぶね}という剣先船よりはやや小型の船に乗り換えていた。当然、運んできた品物は亀の瀬で載せ替えなければならない。

大和川を亀の瀬からさらにのぼっていくと、奈良盆地を流れる大和川の支流が集結する河合町に到着する。当時は、「河合浜」や「御幸ヶ瀬」という川湊らしい地名を冠した地域が賑わっており、市^{いち}が立ち並んでいた。市場だけでなく、宿屋や料理屋、芝居小屋までできていたという。そこから先は支流に分かれてのぼっていくのだが、初瀬川筋には「嘉幡の浜」(天理市)があり、飛鳥川筋には「松本の浜」(田原本町)が、寺川筋には「今里の浜」(田原本町)という川湊が栄えていた。とくに今里の浜には陸路の「中街道」が通っており、奈良盆地の物資流通で重要な位置を占めていたため、「大和の大坂」とも呼ばれていた。

このように、大和川は大坂と奈良を結ぶ大動脈として、肥料や農作物の運送にともなう経済活動の活性化や人の移動、文化の交流や発展にも大きな役割を果たしてきたのである。



図8. 古代の川湊(奈良県立図書情報館)

(3) 天井川となった大和川

自然の川は、決まったところを流れるわけではない。川というのは、自然の状態のままにしておくと、流路が時間とともに変わっていく。川の流れによって運ばれてきた土砂が、川の周辺に溜まって周りよりも高くなる。これを自然堤防という。ここで大規模な洪水が起こると、自然堤防を越えたり破壊したりして、河川水が堤防の外側まで流れ出す。溢れた水は低い所を流れて、新しい川をつくる。このような現象を繰り返して、川は河川筋を変えながら流れてきたのである。

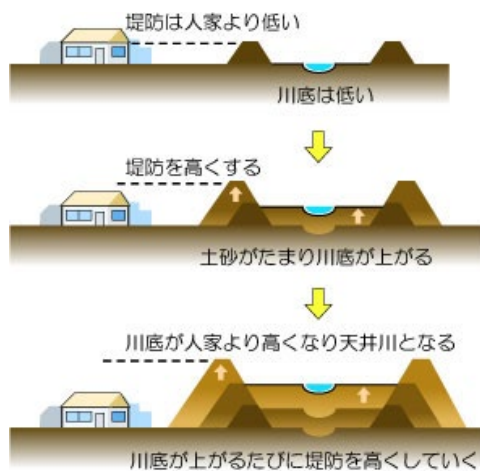


図9. 天井川ができるまで
(国土交通省国土技術政策研究所)

大阪平野も、洪水のたびに流れを変える大和川が運ぶ土砂によってつくられてきた。しかし、洪水のたびに流れを変えられると、そこに暮らす人々にとっては困ったことになる。そこで人工的に堤防を築き、川の流れを固定しようとした。

しかし、こうした改良を行うと、川を流れてきた土砂が固定された川床に堆積していく。すると、あらたな洪水対策として堤防をさらに高くする必要が生じる。こうした対策の繰り返しによって、天井川が生まれるのである。つまり、人々は生活の便利さを求めて川の流れを制御してきたのだが、長い時間軸で考えると、生活圏よりも高い場所を流れる天井川をつくりあげてしまったわけだ。

大和川は、江戸時代に入ってから急速に天井川として川床が上がっていくことになる。それにとまって、洪水被害も増えてくる。江戸時代になって急速に土砂体積が増えた理由のひとつとして、山林が荒れたこともあるだろう。木々の過剰な伐採によって山が荒れ、保水力が失われたことで雨水が一気に山を流れて土砂を押し流し、土砂堆積を進めたことも考えられる。

このように山が荒れた背景には、大きく二つある。一つは人口増加における建築資材としての木材の伐採である。さらに問題であったのは、二つ目の燃料としての伐採である。よく燃える松ヤニを含んだアカマツの木、それも松の根が照明エネルギーとして利用されたために、松の木を根から掘り起こすことが盛んに行われてきた。現代でもキャンプ用品として、松の倒木から採取されたファットウッドと呼ばれる木片が、火つきもよく、火も長持ちするとして重宝されている。当時の人々も、^{ろうそく}蠟燭や菜種油など高価なものでなく、身近な松ヤニを求めて松の木を根から掘り起こしていたことは想像に難くない。実際にこの当時、掘り起こした松の根を乾燥させたものを「ひで」と呼び、ひでを燃やすための道具として「松とうがい」も普及していた。

もちろん、松の根を掘り起こすことを続ける過剰な伐採は、洪水の発生にもつながるため、幕府も対策を講じていた。1660（万治3）年に次のようなお触れが出ている※⁴。

「山城、大和、伊賀三ヶ国の山々木の根掘候二付、洪水の節淀川、大和川へ砂押流埋候間向後不掘木根様、其上連々植苗木候様二急度可被相触之者也」

ここからも、木の根を掘ることが土砂流出の原因であると認識していたことがわかる。時代が進むとともに人々の生活が豊かになり、明かりが求められるようになる。そのことが、結果的に川床の土砂堆積につながったと考えられる。



図 10. 松とうがいの一種
：日本民家集落博物館
(撮影：筆者)

3. 近世期以降の大和川

(1) 大和川の付け替え工事

現在の東大阪市や八尾市周辺の河内地方では、地場産業として「河内木綿」が広く栽培されていた。15 世紀の戦国時代までは、木綿布は朝鮮半島から輸入された高級品だった。やがて国産化が試みられるようになり、少なくとも江戸時代の初め頃には綿花が盛んに栽培されるようになっていた。



図 11. 綿花(撮影：筆者)

八尾市立歴史民俗資料館によると、17 世紀に刊行された『毛吹草』（松江重頼編）には河内の特産のひとつとして「久宝寺木綿」が紹介されている。同じく 17 世紀の『南遊紀行』には、「河内は綿を多く栽培し、とくに東の山の麓辺りが多く、その綿から織った山根木綿は京都で評判になっている」と記されている。

そのような状況下の 1674（延宝2）年6月、大和川流域で大洪水が起こってしまう。35 か所で堤防が切れたという。その後も補修した堤防が何度も切れ、たびたび洪水に襲われた。

そこで、1704（宝永元）年に大和川の付け替え工事を敢行することになる。それまで河内地域を北上

こうした付け替え構想は、古代から幾度となく挙がってきていた。奈良時代の和気清麻呂も実行したと言われるひとり。しかし、工事に着手するものの途中で断念している。天王寺公園にかかる赤い和気橋の川底池が、その時の遺構だと伝えられている。古代の工事は実現しなかったが、大和川の付け替えとは、それだけの難工事だったという証でもある。

河内の木綿は太くて短い、すなわち繊維が強いという特徴がある。河内木綿は丈夫で長持ちするという評判が広がり、衣類や布団生地だけでなく、酒袋といった過酷な用途にまで好んで利用されるようになる。18 世紀中ごろの久宝寺村（現八尾市）において、田畑の作付状況に「村の耕地の 7 割に綿を植え付けた」と記されているほど、綿花の栽培が盛えたようである。

また、木綿は肥料食いとも言われる作物である。栽培のためにはイワシを干した^{ほしか}干鰯やニンジンから

魚油を絞ったあとの粕や菜種油を絞った菜種粕などの高価な肥料、いわゆる金肥が必要であった。干鰯は千葉から、粕は北海道からも大坂へ運ばれてきている。

港から内陸に位置する河内地域へは剣先船だけでなく、大阪平野に限定した航路専用の柏原船や国分船と呼ばれる船も利用して運ばれていた。このように、新大和川も変わらず阪奈地域における物流の大動脈として機能し続けることになる。

さらに、この地域の農家は木綿の栽培だけにとどまらず、農閑期の副業として糸紡ぎや機織りなどの二次加工にまで活動の幅を広げていた。1833（天保4）年に出版された綿花栽培の技術書『綿圃要務』には、「大和・河内・和泉の三ヶ国の田家にては、女に限らず男子もみな、いとをつむぐなり」とある。綿繰りや糸紡ぎという仕事に対して、河内では女性だけでなく男性も参加するほど商品価値が高く、収入を期待できたということが記されている。こうした手工業の発達こそ、現代の東大阪市や八尾市で発展している“ものづくり”の基盤をつくりあげたと言えるのかもしれない。

このように、大和川の付け替え工事を断行したことによって、丈夫な河内木綿という一大ブランドが誕生するとともに、綿花を糸や布に加工する手工業も盛んになったのである。



図 15. 1960 年代の八尾市
航空写真(国土地理院)

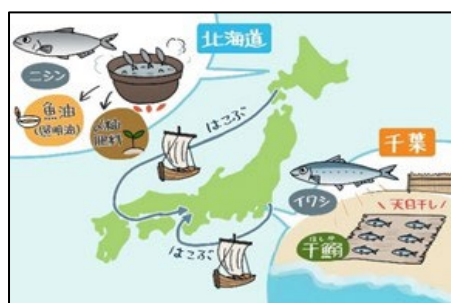


図 16. 金肥の運搬(絵:吉田友子)



図 17. 復元された柏原船(『1. 大和川の歴史』※8)

(2) 新大和川に起こった想定外の事態

堺の街は、安土桃山時代から江戸中期を通じて、日本を代表する商業地であった。天然の良港をもち、海外貿易の拠点として南蛮人から「日本のベニス」とまで呼ばれていた。

ところが、大和川が堺の海に流れるようになると、河口に土砂が堆積することになる。堺の港も土砂によって水深が浅くなったため、港の位置を海側へと移動させていく必要が生じたのである。現在の堺市には、海沿いにある大浜公園の内側に「旧堺港」がある。名称は旧堺港なのだが、じつは中世の堺港はもっと内陸にあった。現在の海岸線から1キロメートルほど内陸にあるザビエル公園の場所に、昔の海岸線があったと伝えられている。

大和川の土砂堆積により海側へ移設した港、それが現在の旧堺港である。その旧堺港も大型船の出入りができなくなり、今は埋め立て地にできた堺泉北港が大阪南部の大きな港として機能している。その一方で、新大和川の河口付近では土砂の堆積が進んだため、新たに利用できる用地がつつぎと生まれていた。

ここで、八尾市周辺の当時の状況を見ておきたい。大和川の付け替えによって、旧川筋で河内木綿の産地が広がったわけであるが、その先には苦難の道が待っていた。明治維新になり、日本にも産業革命の波が押し寄せ、機械化された巨大紡績工場がいくつも立ち並ぶことになる。新大和川の土砂堆積によって得られた新たな土地に堺紡績所が建設され、操業を開始した。こうした巨大紡績工場では、石炭を燃やして大量の蒸気をつくり、蒸気の圧力を利用した回転動力を用いて紡績機を動かしている。こうした近代工場では、手作業による紡ぎとは比較にならないスピードで木綿糸がつくられていく。しかも、機械は夜間でも動かすことができ、休憩も必要ない。本来であれば、河内木綿は最新の紡績工場で良質の原料として重宝される存在になるはずであった。



図 18. ザビエル公園図
(右が北、上が西の海岸)



図 19. ザビエル公園内の
地面に記された海岸線跡
(撮影:筆者)

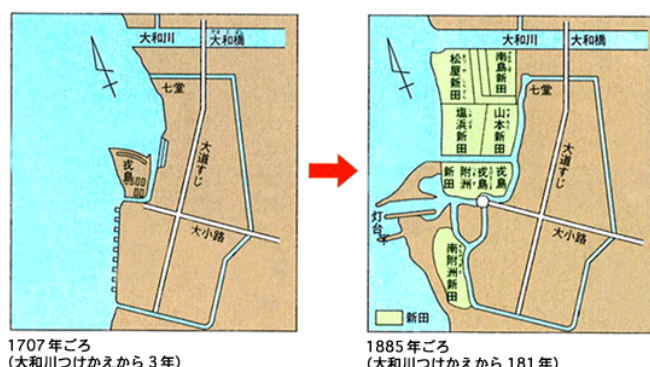


図 20. 大和川河口付近の変化
(『大和川の付け替え』※7)

昔は海だった新大和川の河口付近には、通称「大和川紡績」と呼ばれていた大阪織物の工場があった。その工場の赤レンガ壁面の一部や事務所棟が、住宅街にひっそりと残されている。

また、ザビエル公園の海側に位置する府営高層住宅の一角に、堺紡績所の跡地を示す案内板がある。同じ場所に、明治天皇が訪問されたことを示す石碑も建てられており、往年の紡績産業の勢いを垣間見ることができる。

また、照明に用いられた菜種油で栄えた^{おの}遠里^{おの}小野村だが、大和川の付け替えによって村が分断されてしまった。現在も、大和川右岸の大阪市と左岸の堺市に遠里小野の地名が残されており、旧紀州街道に架かる橋が兩岸をつないでいる。^{たいまつ}松明や照明油、遠里小野村に関しては、「IX. 自然由来の照明エネルギー変遷」を参照いただきたい。

しかし、イギリスから輸入された紡績機はインドの綿花に対応する仕様で設計されていた。インドの綿花は繊維が細く長い。一方の河内産綿花の繊維は太くて短い。短太の河内綿花はイギリスの機械では使えないことが判明する。そのため、紡績工場は中国やインドから安い綿花を大量に輸入することになり、河内の木綿農家は大打撃を受けることになった。農家は生き残りを賭け、刷毛や貝ボタンなどを製造する手工業に進出するとともに、紡績工場への労働力供給源として機能していくことになる。



図 21. 大和川紡績の壁跡
(撮影:筆者)



図 22. 堺紡績跡
(撮影:筆者)



図 23. 大和川河口付近
左岸より上流を望む
向こう岸:大阪市の遠里
小野地区、撮影場所:堺
市の遠里小野地区

(3) ちょっと寄り道 (堺よもやま話)

安土桃山時代の堺は、海外との交易で栄えていた。そうしたなかでも有名な人物が、ルソン助左衛門である。略してルソン・スケザ。安土桃山時代に現フィリピンのルソン島に渡海し、貿易商を営むことで巨万の富を得た伝説的な豪商である。ルソン助左衛門の話は、NHK大河ドラマ『黄金の日日』(1978年)で、六代目市川染五郎(現二代目松本白鸚)が主演していた。ルソン助左衛門は、天下人となった豊臣秀吉にルソン壺などの珍品を献上していたとされる。



図 23. ルソン壺
(撮影:筆者)

そのルソン壺が、南海本線堺駅構内の観光案内所前に展示されている。日本では珍品扱いされていたが、現地では普通の壺であり、一説には便所の壺だったとも言われている。この壺が日本の有力者たちにもてはやされ、高価買い取りされていたことを想像すると、情報をもつことの大切さがよくわかる。

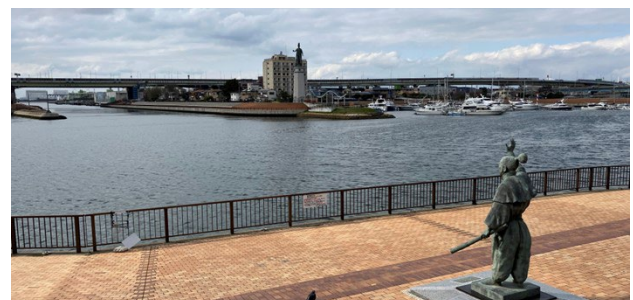


図 24. 旧堺港遠景(撮影:筆者)

ルソン・スケザの像も、旧堺港に建てられている(図24の手前の像)。

遠く海の果てを眺めているが、前述したように、当時の海岸線は今よりも内陸にあったため、ルソン助左衛門がこの場所(海の底)に立っていたことはない。

南海本線堺駅近くの橋に、南蛮人の像も建てられている。彼の名は、^{はしのうえ}橋上 ポルト之助。この名は、一般公募されたなかから選ばれた。ポルト之助の像は、南海本線が高架化される際に架けられた橋に建造されたのだが、道路法では橋の上に用途外の建造物を設置することは禁止されているという。ではなぜ、ポルト之助はこうも堂々と立っているだろう

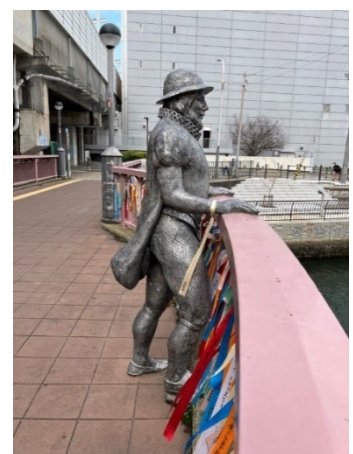


図 25. 堺市の南蛮人像
(撮影:筆者)

か。

よく見ると、ポルト之助は両手と右足を欄干に載せている。つまり、「欄干（手すり）がたまたま南蛮人の形をしているのであって、あくまでこれは手すりです」という冗談のような申請をして、お役所の認可が降りたとのこと。大阪らしいお話である。

もちろん、安土桃山時代はこの橋周辺も海の底であったため、彼ら南蛮人たちがこの場所に立っていたことも絶対にあり得ない。

4. おわりに

古代の都市を形成し、輸送における大動脈としての役目を果たしてきた大和川も、時代の流れとともに付け替えといった大規模な改良が必要になり、それによって周辺地域の産業構造に対して大きな影響を及ぼしてきた。古くから栄えていた木綿栽培がさらに広がり、河内木綿の産地として発展した。一方で、付け替え工事によって生み出された新たな河口の土地に近代的な紡績工場が建ちはじめ、そのことによって従来の木綿産業が打撃を受けることにつながっていく。しかし、かつての木綿農家は手工業などの分野に手を広げていく。このように流域の産業構造が変わっていく歴史を眺めてきた。

やがて 1892（明治 25）年になると、大阪湊町と奈良のあいだに鉄道が敷設されることにより、大和川の舟運は一気に衰退することになる。現在では、大和川舟運の痕跡はほとんど残っていないといってもよいだろう。大正時代に入ると、大阪電気軌道が生駒山にトンネルを通して電車を開通させたのだが、当時は電鉄会社が周辺地域へ電力を供給していた。すると、東大阪の地域で電気モーターを活用した鋼線引き抜き業の発達につながることになる。こうした鋼線業の多くは、現在でも操業を続けられている。

歴史を振り返ると、江戸時代の東大阪地域では、生駒山から流れる河川水を利用した水車を動力源として、大坂で精錬された銅線の引き抜きが行われていた。銅線をダイスと呼ばれる金型の小さな穴を通し、反対側から水車の動力を用いて引っ張ると、細く長くなる。こうした細い銅線を“かんざし”に加工して京の街で販売していた。だが、明治時代になって銅の精錬作業が大坂から地方の鉱山周辺へ移動すると、東大阪の引き抜き業も一度は廃れてしまう。明治になって市場に出てきた鋼線は銅よりもはるかに硬く、水車の力では加工は難しかった。しかし、銅線で培われた技術は残っている。

やがて、民営の電鉄会社が大阪から奈良までトンネルを掘って電車を開通させた。当時は、電鉄会社が自ら発電所をもち、周辺地域へ電力を配電していた。こうして電力が供給されたことをきっかけとして、電気モーターを使うことができるようになり、銅よりもはるかに硬い鋼線の引き抜きを成功させ、地場産業として復活したというわけである。

大和川が地域の産業構造に変化を及ぼしたという歴史は、さまざまな形で現代にまで影響しているのである。

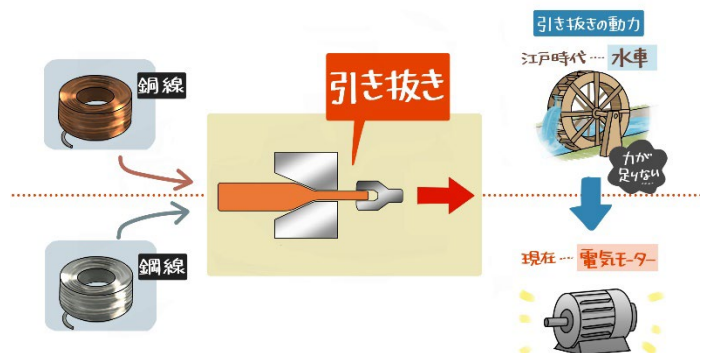


図 26. 鋼線コイルの引き抜き加工(絵:吉田友子)

参考文献

- ※1 国土交通省近畿地方整備局『わたしたちの大和川（改訂版）』私たちの大和川研究会監修 2016 年
- ※2 中村修也『日本古代商業史の研究』思文閣史学叢書 2005 年
- ※3 大阪市城東区役所『城東区を流れる川 荷物を運ぶ剣先船』2011 年 4 月 4 日
<https://www.city.osaka.lg.jp/joto/page/0000000651.html>
- ※4 塚本学『諸国山川掟について』信州大学文学部「人文科学論集」第 13 号 1979 年
- ※5 八尾市教育委員会『わたしたちの八尾市 3・4 年』に柏原市高安西小学校瀬賀友加里教諭が加筆
- ※6 大阪府『寝屋川流域について』2018 年 6 月 20 日
https://www.pref.osaka.lg.jp/0130100/kasenseibi/seibi/neyakyogikai_01.html
- ※7 大和川付替え 300 周年記念事業実行委員会『大和川の付け替え』
<https://www.kkr.mlit.go.jp/yamato/about/yamato300/tukekae/tukekae.html>
- ※8 大阪府柏原市『1. 大和川の歴史』2022 年 2 月 25 日
<https://www.city.kashiwara.lg.jp/docs/2015072600070/>

Ⅶ. 淀川の水運と流域都市の変化

立花 禎唯・前田 章雄

1. はじめに ～近畿の大動脈だった淀川

平安時代になって奈良から京へ都が移り、その後に商業都市の大坂が発展してくると、京と大坂のあいだの交通が盛んになってくる。人馬や牛車による移動が主流であった古代中近世時代においては、河川による移動・運搬が高速移動・大量輸送の要となる。現代にたとえば、高速道路を走る高速バスやトラック輸送のような位置づけで、河川舟運が行われた。

歴史を振り返ってみても、日本は欧米のように馬車による移動が発達しなかった。その理由のひとつとして、山あり谷あり川ありの高低差が激しい地形であったことも挙げられる。馬車が発達しなかったために、河川を使った舟運が発達し、それによって淀川流域の都市形成にも大きく影響を及ぼした。

やがて明治に入ると、京都と大阪間に鉄道が敷設され、高速移動・大量輸送の役目は河川から鉄道に移っていく。こうした変化を読み解きながら、河川とその周辺地域のこれからについて考えるきっかけとしたい。

2. 今とは違う古代大坂の姿

(1) 暴れ川だった淀川

エネルギー視点で淀川を考えるという意味で、淀川で発達した河川舟運と周辺地域の発展に目を向けてみたい。淀川とは、日本最大の湖である琵琶湖からゆいいつ流れ出る瀬田川がやがて宇治川と名前を変え、京都府に入ると木津川や桂川が合流している。大阪府では、左岸の枚方・寝屋川・守口、右岸の高槻・摂津などの市域を通過しながら大阪市を通り、大阪湾に注がれる一級河川である。



図1. 現在の淀川遠景(『淀川水系』※1)

しかし、大阪平野に流れている現代の淀川とその流域は、古代においては今では想像もつかない姿をしていた。また、淀川とは洪水が頻発する河川の代表格とも言えた。すなわち、淀川流域と大坂の街の形成と発展は水との戦いの末に勝ち取られたものであり、その戦いを今でも続けているからこそ、現在の生活が守られていることを、はじめに理解しておかなければならない。まずは、古代大坂の姿を押さえておきたい。

(2) 森の宮遺跡の謎

現在の大阪平野の中心部ともいえる大阪城からみて南東付近に森の宮遺跡があり、そこからは貝塚も発掘されている。森の宮貝塚と呼ばれており、幅 45 メートル、長さ 100 メートルもある巨大貝塚である。縄文時代から 1000 年にわたって、高さ 2 メートルまで築き上げられた。こうした遺構や遺物を保存

するために、遺跡の上にピロティ（高床）式と呼ばれる建築様式を採用した劇場が建設されている。つまり、森の宮遺跡は森ノ宮ピロティホールの地下で大切に保存されている。そのため、街なかを歩いていても森の宮遺跡に遭遇することはない。

（注記：「もりのみや」という地名は行政区をまたがっており、おもに中央区が「森ノ宮」で城東区の多くが「森之宮」表記となっている。駅名は「森ノ宮駅」で統一されているが、遺跡は「森の宮遺跡」と書かれている）

ここで、ある疑問が生じる。貝塚があるということは、縄文時代はここが海のそばだったということになる。だが、大阪平野の中心部には上町台地^{うえまち}といって、こんもりとした高台が南北に細長く続いている。北の端が大阪城で、そこから南の大仙陵古墳（かつては仁徳天皇陵古墳と呼ばれていた）辺りまで伸びている。台地の西側が海（瀬戸内海）の方角になるため、大阪城の南東にあった貝塚は台地の陸地側にあったことになる。これはいったい、どういうことなのだろうか。

今から2万年前、ウィスコンシン氷期で世界中の海の水は凍り、干上がっていた。その氷期が終わると暖くなり、海水面が上昇して日本はユーラシア大陸から切り離されることになる。6千年前の縄文前期はさらに暖くなり、温暖化によって海面が現在より5メートルも高くなっていた。

そのころの日本中の平野は、内陸部の沖積平野は別として、ほとんどが海であった。関東平野も、ほとんどが海の底。現在の内陸部にまで海が侵食していた。そのため、関東では今の埼玉県で貝塚が発見されている。たとえば、埼玉県富士見市にある水子貝塚。富士見市は東京都心から30キロメートルも離れた内陸に位置しているが、ここに貝塚があったということは、ここまで海だったという証しになる。この時代の海面上昇のことは「縄文海進」と呼ばれている。

大阪平野も枚方のあたりまで海。そして、上町台地を残して内陸側（現在の東大阪市）まで湾が伸びていた。海が狭くなる台地北部あたりは、潮の満ち引きによって湾内に海水が出入りするたびに流れが速くなる。そのため、「なにわ」として難波とか浪速という字が当てられたとも言われる。ほかにも、古代大坂の町では魚がよく獲れたことから「魚庭^{うおにわ}」と呼ばれるようになり、やがて「なにわ」になった説もある。いずれにしても、現在の東大阪市周辺は海の底であった。

ここで、森の宮貝塚の中身を見てみよう。タイやスズキなどの魚の骨のほか、クジラの骨も見つかっている。縄文時代には、上町台地の周辺でもクジラが生息していたようだ。

もちろん、貝塚を構成しているのはおもに貝殻だが、下の層はマガキの貝殻を中心にできている。マガキは海水の生物だ。ところが上の層では、シジミの貝殻に変わっている。シジミは淡水域に生息

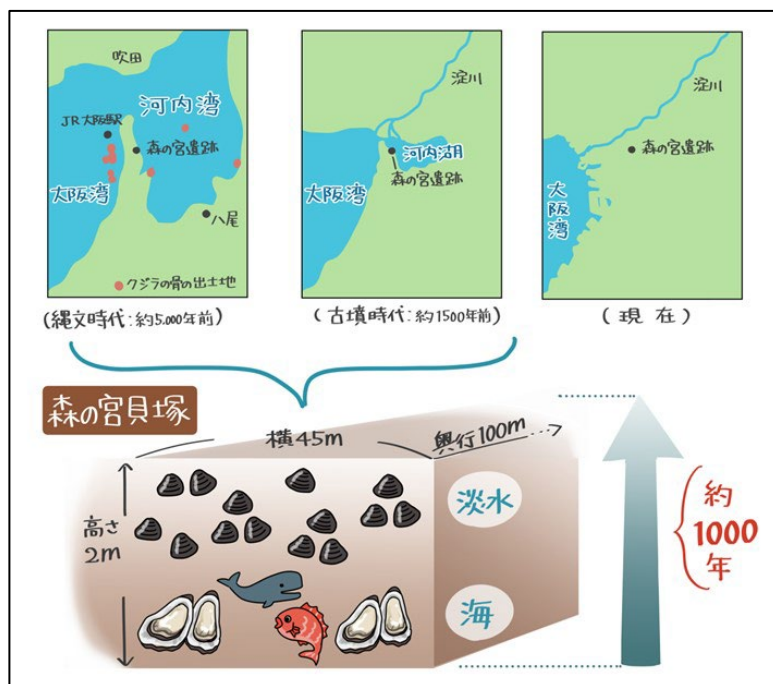


図2. 森の宮貝塚(絵:吉田友子)※2

する。つまり、貝塚が築かれた 1000 年のあいだに、周辺が海（湾）から干潟、そして淡水の湖へと変化していたことがわかる。温暖化が終わって海水面が下がり、淀川や大和川の河口近くに干潟や湖が姿を現したという証拠だ。

東京大学大気海洋研究所の横山祐典教授によると、日本列島が 2 メートルほど上昇した可能性も指摘されている。地球は決して真円ではなく、わずかに変形もする。アイソスタシーと呼ばれる地殻均衡の理論によると、極地方の氷河の重しが増えた関係で、日本列島が隆起した可能性があるという。そうしたさまざまな状況も含めて、温暖化によって日本近海の高水面が今より 5 メートル上昇していたということである。

大阪平野を覆っていた「河内湾」も「河内潟」となり、やがて「河内湖」になった。そこに川からの土砂が流れ込んで沖積平野が誕生した。今では広大な大阪平野となり、森ノ宮駅周辺は大阪平野のほぼ中心部に位置するようになっている。日本は、こうした沖積平野を各地に得ることで、稲作文明に向かって進んでいくことになる。古代は暖かかったために北海道や東北地方でも多くの縄文集落が栄えたが、寒冷化と高水面下降および沖積平野の生成によって、西日本における活動も活発になっていく。

当時の河内湾や河内湖には、淀川だけでなく大和川も流れ込んでいた。大和川は奈良の都とさらに周辺の山々を源流としているため、木々の伐採による土砂の流入も多かったことだろう。都における人間活動が活発になればなるほど、大阪平野の形成が早まっていったのかもしれない。

（3）治水事業の末に生まれた大坂の街

江戸時代に淀川の名前が定着するまで、さまざまな名で呼ばれていたようである。『古事記』では「鵜^う河^{かわ}」と記され、『日本書紀』では「北の河」とある。ほかにも古地図では「山城川」や「近江川」という表記も見られる。ゆるやかな流れで 瀬^{よど}んでいるように見えることから「瀬河」となった説もある※³。

このように古くから文献にも登場する淀川だが、流域の状況は現在とはかなり違っている。現在の伏見から南に下った場所に、水域面積が 8 平方キロメートルもある 巨^お棕^{ぐら}池があった。水深が浅かったため「池」と呼ばれていたが、当時の京都府で最大の淡水湖であった。この巨棕池、昭和になって日本初の国営干拓事業が行われたため、現在は稲作地帯となっている。今の京都府大山崎町から滋賀県まで通じている京治バイパスを車で走っていると広大な田園地域を通るのだが、ここが巨棕池跡である。また、田園地域の西の端、京阪淀駅の東側にある京都競馬場には、馬が走るトラックの中が池になっている。この池は、巨棕池の名残だと伝えられている。

巨棕池から下流においては、河川氾濫による洪水が頻発した歴史をもつ。そして、前述したように古代大坂の地に平野部はほとんど存在していなかった。そうした奈良時代には、淀川河口部の上町台地辺りに難波津と呼ばれる港町があった。難波津は、隋や唐との外交の玄関口としての役割を果たしていた。また、渡辺津という港町もあり、ここを奈良の都や熊野への出発点として大和川へ通じていた。やがて奈良から京へ都が移されると、淀川が京と大坂間の大動脈を担うようになるのだが、大坂の町にはまだ砂州や湿地が多くあった。

大阪市生野区にコリアタウンでも有名な鶴橋という地名がある。地名の由来にもなった「つるのはし」

だが、『日本書紀』で出てくる日本最古の橋「猪甘津の橋」があった場所がつるのはし跡だという。生野区役所の説明板にもあるが、古代は「鶴がよく飛んで来た」とある。

鶴は、基本的には湿地帯で暮らしている。現代の鶴は、北海道の釧路湿原で生息しているタンチョウ鶴のほかに、シベリアの湿地から鹿児島県の出水平野へ越冬のために飛来する種類の鶴もいる。現代の鶴がやってくるいずれの場所も、その地名の通り湿った土地柄である。古代大坂のつるのはしには、湿地を好む鶴が飛来するほど湿潤な土地が広がっていたのだろう。

戦国時代になり、織田信長でさえ攻めあぐねた石山本願寺が大坂の地で隆盛を誇ったが、北と東は河川が天然の要害をなしており、西の海浜には砂州が連なっているという天然の要塞であった（図4）。

その本願寺跡に建てられた大坂城を中心にして地域を変革したのは、豊臣秀吉である。秀吉の命によって枚方周辺に設けられた淀川の堤防は「文禄堤」と呼ばれ、総延長は27キロメートルに及ぶと言われている。秀吉は堤防建設によって洪水を防いだとともに、大坂の町を縦横に結ぶ割堀をつくり、太閤下水を設けた。こうして大坂の町が水路と明確に区分けされるとともに、堺や周辺地域からの移住も促して現在の大坂の礎をつくりあげた。中世末期に栄えた宗教都市と堺という自治都市を飲み込んで、近世大坂の街が造られたわけである。こうした経緯があるため、生粋の大阪人は豊臣秀吉のことを今でも親しみを込めて「太閤はん」とか「ひでよっさん」と呼んでいる。

淀川と大坂の発展には、伏見という場所が重要になっていた。伏見は大坂と京を結ぶ中継点として、豊臣秀吉が伏見城を建造。その初代伏見城は1596（文禄5）年の慶長伏見地震で倒壊し、二代目の伏見城も関ヶ原の戦いの前哨戦で焼失する。しかし、徳川家康がふたたび新々伏見城を建て直して政権の拠点とし、伏見の地に日本で最初の銀座を設置するなど、一時期は伏見が政治の中心を担っていた。伏見銀座跡の石碑は、現在の京阪電鉄伏見桃山駅降りてすぐの伏見大手筋商店街の通りに建てら



図3. つるのはし跡の説明板
(撮影:筆者)



図4. 石山合戦図(和歌山市立博物館)
※左が北(地図中央やや左が石山本願寺)



図5. 大坂水運の図(資料提供『水都大阪』)

れている（図6）。当時の伏見がどれほど重要な地であったかが想像できる。

やがて京の豪商、角倉了以が高瀬川を開削したことで、京・伏見・大坂が一本の水路で結ばれ、伏見港が日本最大の河川港となる。こうした基盤が整ったことにより、淀川の舟運は江戸時代に最盛期を迎えることになった。

ただし、淀川の舟運は幕府から認可を受けた独占事業でもあった。その始まりは、石清水八幡宮が神事を行うために有していた独占的航行権とも言われている。その後、豊臣秀吉が淀川を航行する船に朱印状を与え、船を管理した。この朱印状を与えられた船は「過書船」と呼ばれて、伏見と大阪の間を航行した。秀吉の死後、政権を受け継いだ徳川家康も同じく朱印を与え、過書座や過書奉行を設けるなど、河川の交通・運輸の制度を整えた。「過書」という言葉は、もとは中世の関所手形のこと、すなわちパスポートを意味していた。過書船は運上金二百枚、公役船は無償、下り船のみ上米二割を負担すると定められていた※⁴。



図6. 伏見銀座跡石碑
(撮影:筆者)

3. 近世に最盛期を迎えた淀川の舟運

(1) 馬車が発達しなかった日本の地形

そもそも、日本では馬車が発達しなかった。その理由として、日本の地形が挙げられる。山あり谷あり川あり、平野部には湿地帯が連続する土地が多くある。そのため、狭く曲がりくねった道を人馬、すなわち人の歩く速度に合わせて馬に荷物を運ばせるか、牛車に多くの荷物を載せて横を人が歩いて移動することが主流であった。

江戸から京に向かう東海道においても、滋賀県の大津から京都までは峠越えがあり、牛車専用の道が設けられていた。峠越えができるのは馬車ではなく、ゆっくりと力強く進む牛車に荷物を載せた徒歩移動だったためである。人馬道^{じんばみち}の横に車道^{くるまみち}が設けられ、車道の地面には石が敷かれていた。その敷石には牛車が通った轍^{わだち}の跡が残されている。

京都府の山科地区に行くと、民家の石垣にその敷石が再利用されている風景を多く目にする（図7）。



図7. 敷石だった轍跡
(撮影:筆者)

東海道終点となる京の三条大橋に行くと、橋のたもとに川岸へ降りるためのスロープが今もある。舗装もされていて自動車が通れそうな感じに見えるのだが、このスロープは江戸時代の牛車のためにつくられた痕跡である（図8）。当時の三条大橋は木造であったため、重たい牛車は通行ができなかった。牛車は川へ降りて、橋を通らずに川の中を横切って進んでいた。

ちなみに、馬車は硬い地面の平地であれば早く走る



図8. 三条大橋たもとのスロープ
(撮影:筆者)

ことはできるが、峠越えや長距離走行は苦手である。ゆっくり目の速足（時速 10 km 以下）で平地を走ったとしても、持続時間は 1 時間以内と言われる。そのため、手紙などを江戸から京へ早く届けるには、もっぱら人（飛脚）が走って運んでいた。長距離走は、馬よりも人間のほうが得意というわけである。もちろん、運ぶ人は宿場に待機している人と交代しながら走っていたが、その名残が駅伝競走という陸上競技になっている。海外における馬車の長距離移動も、駅伝と同じように複数の馬を待機させる駅を要所々々に整備しておき、馬を交代させながら進んでいた。

このように、日本の地形では長距離移動手段として馬車が発達しなかった。徒歩と牛車、あるいはゆっくりと歩く馬が中心だった江戸時代の移動や物流に対し、整備された淀川を活用することは、大坂と京の繁栄に大いに影響したことだろう。

（2）三十石船による舟運の繁栄

江戸時代の淀川水運で有名なものとして、十返舎一九の『東海道中膝栗毛』や井原西鶴の『好色一代男』にも登場する三十石船が挙げられる。『東海道中膝栗毛』では、伏見の港で弥次さんと喜多さんが船に乗りこむ場面が描かれているが、それが三十石船である。

三十石船とは、名前の通り米を三十石積載できる船のことである。ちなみに、一石は人間一人が一年間で食べる米の量とされている。例えば加賀百万石と言った場合、百万人の人口を養うだけの生産があったと捉えればよいだろう。ただし、斛は時代によって大きさが変わるため、注意が必要だ。江戸時代の 1669（寛文 9）年に新京斛が採用されており、その大きさは現代の約 1.5 倍に相当する。

江戸時代の淀川で単に三十石船といった場合、米を三十石積むことができる大きさの旅客運送船を指している。のちに規格が統一され、荷物を運ぶ三十石船は長さ 17 メートル、幅 2.5 メートルと決められた。一方で、人を運ぶ三十石船は長さ 27 メートル、幅 3.6 メートルで、乗客定員が 28 人である。当初は船頭 4 人と決められていたが、幕末には早舟三十石船が現れ、船頭も 6 人に増えて、のぼりくんだりともに時間が短縮されるようになった。

絵画資料などで見る限り、一人当りの専有面積が座布団一枚かせいぜい畳半畳である。夜船の場合は足も伸ばせず、トイレもないのでさぞ大変であったことだろう。ただし、「仕切」というものがあり、人数分の船賃を払えばその人数分の座席を占めることができた。ざっと二人分で足が伸ばせる、三人分で横になれるくらいであろうか。

三十石船は淀川の水深に合わせた吃水の浅い船で、大坂にある 4 つの船着き場（八軒家、淀屋橋、東横座、道頓堀）と伏見の 4 つの船着き場（平戸橋、蓬莱橋、京橋、阿波橋）を往復していた。くんだり船は川の流れに沿って運航すればよいため半日または半夜で着いたが、のぼり船は川の流れに逆行するので一日または一晩を要していた。当初の船賃は、のぼり船がくんだり船の 2.1 から 2.4 倍していた。とこ



図9. 弥次さん喜多さん：
三条大橋横（撮影：筆者）



図 10. 三十石船模型（京都市伏見区役所）

ろが時代が下るにつれて、のぼり船の料金は実に 26 倍になる。くだり船の上昇率はそれより緩慢であったが、それは以下に述べる労務との関係であろう。

のぼり最終の橋本（左岸＝以後左と略す）と伏見（右岸＝以後右と略す）のあいだは西風を受けて帆が利くため、のぼりでも帆走が可能な区間であった。また、浅瀬であった赤川（左）・江口（右）間、

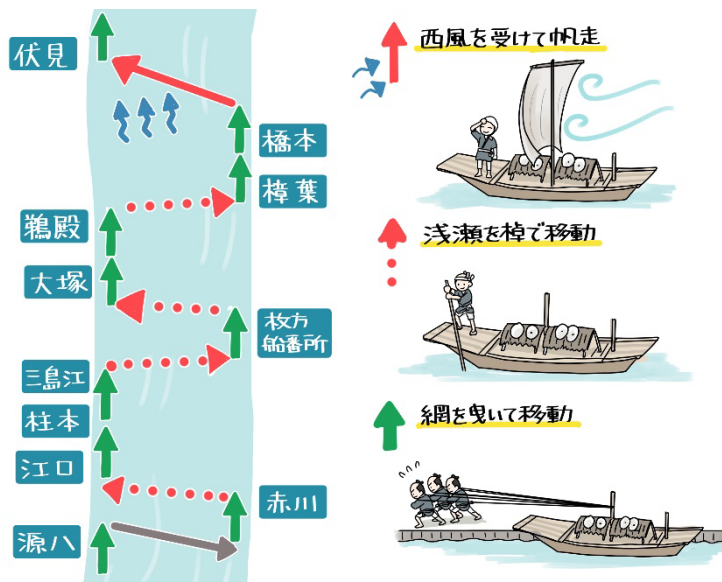


図 11. 淀川舟運の上り(絵:吉田友子)

三島江（右）・枚方船番所（左）間、鵜殿（右）・樟葉（左）間などは、船頭は船に乗ったまま棹を川底に差し進めることができた。しかし、道中には川の流れが速い所があり、その区間は船頭たちが陸に上がって道を歩き、船に繋いだ綱を人力で曳き上げていた。

綱曳きは、大坂から順に源八（右）、赤川（左）、江口（右）、柱本・三島江（右）、枚方船番所（左）、大塚・鵜殿前島（右）、樟葉・橋本（左）の九か所で行われていた^{※5}。

このように、のぼりの多くの区間において人力による搬送が行われていたにも

関わらず、舟運が盛んになっていたということは、船に勝る大量輸送はなかったという証でもあろう。

こうした人や物を運搬するには、江戸幕府から淀川運送に対する認可、すなわち過書が必要であった。三十石船も幕府から許可をもらって営業していたため、過書船に含まれる。認可を受けて営業する船には、「淀船」という二十石船またはそれより小さい船もある。小回りが利くことから、伏見から上流の木津川や桂川でも大いに活躍していた



図 12. 淀川舟運の様子
(『淀川両岸勝景図会』^{※6})

(3) その他の舟運（高瀬船や肥船^{こまぶね}）

また、京と伏見のあいだを開削した長さ 10 キロメートルほどの運河、高瀬川を航行する十五石積み船もあった。京の都への物流を支えた高瀬舟だが、最盛期には一日 180 隻以上の船が行き来していたと言われている。

この高瀬舟は、森鷗外の短編小説『高瀬舟』にも登場するが、のちの 1988 年には工藤栄一監督で映画化もされている。幅の狭い高瀬川では、のぼりの曳舟が優先される時間帯がある。のぼりの船が来るとくだりの船は横に避けて通過するのを待たなくてはならない。映画では、罪人を運ぶ船を人があまり

いない時間帯を狙って動かしていたため、こうしたのぼり船と鉢合わせていた。横に避けるたびに罪人と話をする時間があり、やがて彼の境遇に同情するようになりながらも罪人を運ぶ役目を全うした役人（前田吟主演）の物語である。

映画では、のぼりの曳舟が何人かの船頭たちに綱で引っ張られていく様子が描かれていた。現在の高瀬川には周囲の道路と同じ高さの橋が架けられているが、これだと綱で船を引っ張る邪魔になる。映画では橋が頭よりも高い位置に架けられており、歩行者は橋を渡る際に階段を昇り降りしなければならなかった。綱を引く船頭たちは、橋の下を通っていた※⁸。

こうした三十石船や淀船、高瀬舟とは別に、特別な荷物を運ぶ特殊な船もあった。特別な荷物、それは人が排泄した糞尿（屎尿）である。現代においても、大都市のし尿の処理は衛生上の問題として、下水道の整備を促した。最近では、既存インフラの老朽化が新たな問題と化している。たとえば中世時代のヨーロッパでは、ベルサイユ宮殿にトイレがなかったことが有名なように、パリ市中でも排泄物を窓から路上に捨てていた。これではネズミも繁殖しやすくなるため、ペストを始めとする感染症が蔓延しても仕方がないだろう。

近世の京や大坂などの大都市でも、し尿の処理には苦心したようである。その一方で、都市部近郊には野菜栽培を始めとする商業的農業が発達しており、多くの肥料を必要としていた。干鰯^{ほしか}や油粕などの金肥と呼ばれる高価な肥料も普及してきたのだが、必要量が増えると価格が高騰するため、どうしても人糞尿にも頼ることになる。農家による自家し尿だけでは肥料として足りないため、大都市のし尿を汲み取り、専用の船で近郊農村まで運んでいた。ちなみに、筆者（立花）の郷里は淡路島で

あるが、自宅に農家の方が汲み取りに来て野菜を置いていき、田圃の隅に掘った穴で発酵させていたことを鮮明に覚えている。掘った穴のことを「こえたご」とか「たんご」と呼んでいた。

近世の高槻は、大都市の大坂（当時の人口 30～40 万人）と京（同 40 万人）に挟まれ、淀川水運を利用して盛んにし尿が運搬された。1826（文政 8）年、シーボルトも江戸参府の帰途、淀川を下って尼崎に向かう途中で肥船（糞尿船）に出くわしている※⁹。

大坂三郷（現在の大阪市東・西・南・北区のほぼ全域）のし尿は、高槻を含む摂津の村々と直接取引をしていた。しかしながら、引き取られなかったし尿が溜まって困ることも多く、そのため 1655～60



図 13. 現在の高瀬川
(撮影:筆者)



図 14. かつての高瀬川
(木屋町会『高瀬川今昔』)

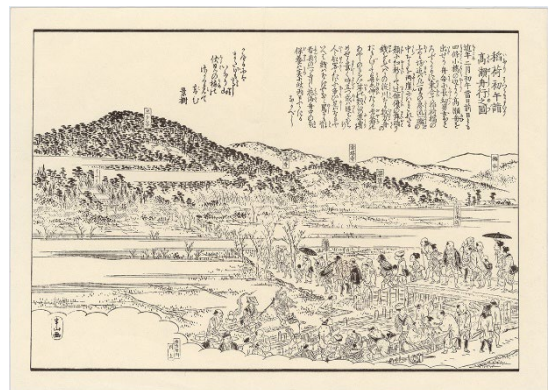


図 15. 高瀬川から伏見稻荷のにぎわい
(『花洛名勝図会』※⁷)



図 16. 江戸時代の循環リサイクル
(絵:吉田友子)

(明暦・万治) 年間に専門の町方下尿仲間という自主組織が生まれた。それに対抗してばらばらだった農民が組織したのが、在方下尿仲間である。これらふたつの組織は、価格などを巡って対立と和解が続くことになる。

当初、糞尿船はその性質上、都市部へ向かう往路は対価となる青物・野菜類しか積まず、ほとんど空船状態であった。そこに目を付けて、対価以上の青物・野菜類を積みこむ船が現れた。つまり、許可を受けていない物品の運送、すなわち脱税のようなものである。しかも、こうした糞尿船は小ぶりだったため、細い水路まで入ることができた。庶民にとっては安く運んでくれて便利さこ

のうえないということで利用するものも多く、物資運搬の過書船を脅かすようになった。

運送料の安さが陸上運送に対するアドバンテージだった過書船も、近世後期には衰退してゆく。その理由は、ひとつは先述の糞尿船であり、あとひとつは「荷寄屋」の出現である。小船を雇って農民や在方商人から集荷し、荷主と直接契約して荷物を運送する事業者である。1868（明治元）年になると過書船の制度は廃止され、以降は蒸気船が淀川水運の主役となり、やがては鉄道貨物にとって代わられることになる

4. 宿場町の形成

東海道五十三次とは、江戸の日本橋から京の都までつながっている街道、東海道につくられた 53 の宿場町を指している。浮世絵師の歌川広重が描いた連作『東海道五十三次』としても知られており、当時の宿場町の風景や生活の様子を克明に見て取ることができる。

だが、参勤交代を命じた徳川幕府にとって、西国の諸大名が天皇の住まう御所のある京の都を通過することは避けたい。そこで考え出されたのが、大津宿から京へ向かう途中にある山科から分岐して、伏見へ迂回させるルートである。伏見を出たあとは枚方や守口を経て、大坂京橋まで延伸された。これが東海道五十七次である。

もともと、伏見城を築城した豊臣秀吉が大坂との交通網を整備したと前述した。伏見城と大坂城とを最短距離で結ぶため、秀吉はまず淀川左岸に「文禄堤」と称する大堤防を造った。その堤防の上に、伏見から大坂・京橋に至る「京街道」を走らせる。また、巨椋池を縦断する堤防を築き、淀から西の桂川を越えて大山崎を経る「西国街道（山崎路）」も開通させている。こうした交通基盤の整備をもとにして、徳川幕府は「伏見」「淀」「枚方」「守口」の4つの

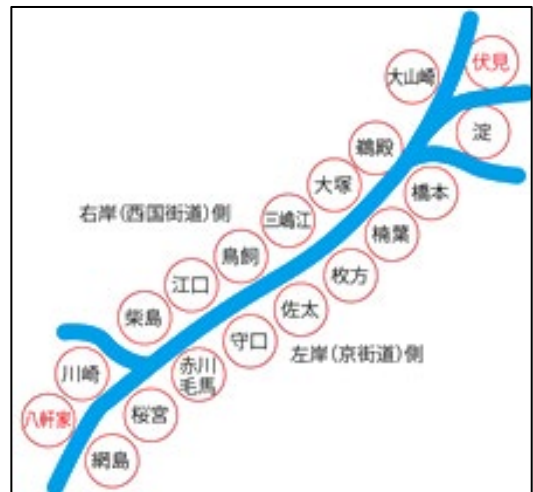


図 17. 淀川両岸に形成された主なまち
(国土交通省淀川河川事務所)

宿場町をあらたに設けたのである。

こうしてできた宿場町は、さかえに栄えた。とくに枚方宿には「船番所」が設けられており、淀川を往復する全ての船が検閲を受けていた。

舟唄として、

ここをどこぞと船頭衆に問えば、ここは枚方鍵屋浦、
鍵屋浦には碇はいらぬ、三味や太鼓で船停める

と唄われるほどに枚方宿は繁盛した。唄に出てきた船宿の「鍵屋」の建物は、今も残されている。枚方宿では、あらたな文化も興されている。それは、「くらわんか舟」である。小型の船で三十石船に近づき、

飯くらわんか、酒くらわんか、ごんぼ汁、あんモチくらわんか、
ぜにめし銭がないのでようくらわんか

と声をかけて、乗客や船頭に飲食物を売っていた。この「くらわんか舟」は、土地の名物として先述の『東海道中膝栗毛』や『淀川三十石船舟歌』にも取り上げられている。

くらわんか舟は公式には「茶船」といい、自らは煮売船とか煮売茶船と称していた。十石前後の小船に火床を入れ、餅・酒・すし・しんこ・田楽・煮豆腐・牛蒡汁・煮しめその他の飲食物を扱っていた。

くらわんか舟の発祥は高槻市柱本と言われている。

1615（元和元）年に起こった大阪夏の陣の際に、高槻城内の米蔵から兵糧米二万石を運送したことに對する褒賞として營業特權を得た。過書船と違って、上米や運上金は免れていた。公役として、枚方舟番所の御用や朝鮮通信使來朝の際の接待奉仕などがあつた※¹¹。やがて1635（寛永12）年には枚方の、1699（元禄12）年には伏見の支配下にある茶船も出現するようになった。

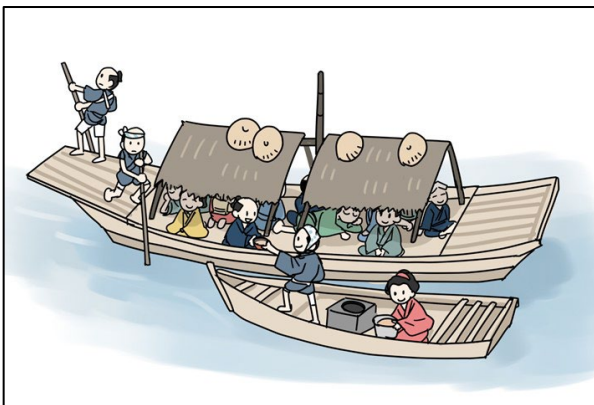


図 20. くらわんか船(絵:吉田友子)

それぞれが激しく競合し、訴訟にまで発展することもあったが、茶船仲間三組（柱本・枚方・伏見）として幕末まで煮売りを続け、旅人に親しまれることになる※¹²。



図 21. くらわんか船の模型
(淀川河川敷公園)



図 18. 現在の伏見浜跡
(撮影:筆者)

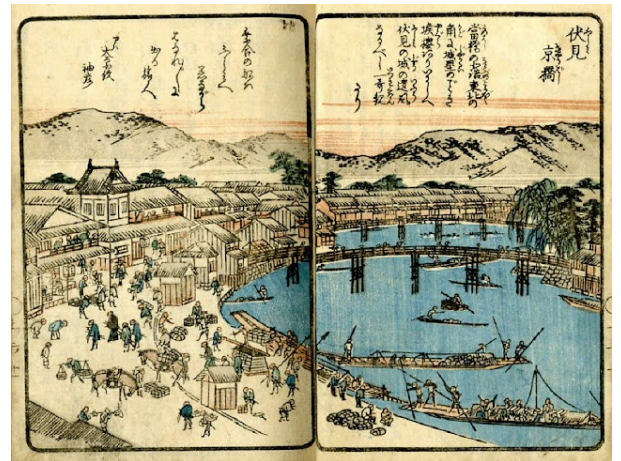


図 19. 伏見京橋の浜(『淀川兩岸一覽』※¹⁰)

5. おわりに

現代にたとえば新幹線や高速道路のような大量輸送・高速輸送の役目を果たした近畿の大動脈、淀川。しかし、こうした大動脈も自然に生まれたものでは決してない。河川改修や堤防の築造、接続する街道や川港の整備など、当時の最先端技術の粋を駆使して、インフラ整備を敢行した結果でもある。

そうして完成した交通インフラをもとに宿場町が形成され、人々や物資の移動・運搬にともなう周辺の経済もますます発展していった。人々の往来が盛んになると、くらわんか舟のような新しい文化も生まれ、河川流域の街の形成も進んでいくことになる。

明治になると蒸気船が登場するが、やがて大阪と京都を結ぶ鉄道が敷設されることになる。国有会社の線路と並行して私鉄会社の線路も敷かれ、互いにスピード競争を始めることになった。すると、どういったことが起こるのか。淀川の舟運が衰退することは想像に難くない。重要なのは、そのあとである。巨大河川から船舶の航行がなくなると、その川は周辺地域を分断するものでしかなくなってしまふ。しかも、京都と大阪という大都市へ複数の鉄道路線で短時間に行くこと

ができる。わざわざ川を越えて隣の町へ行こうと思わなくなるのは道理かもしれない。実際に、鉄道の開通によって兩岸の行き来がなくなってしまったため、淀川左岸の枚方からの郵便物を対岸の国鉄高槻駅に届けるための渡しがあった跡が、現在の平方大橋南詰め辺りに残されている（図 22）。

今でも、枚方大橋（大阪府枚方市と高槻市の境界）と御幸橋（京都府八幡市）のあいだの約 12 キロメートルにわたって、現状では橋は架けられていない（都市計画道路として将来の敷設が計画されている）。河川敷も含めた川幅も広いため、河川の兩岸にある町同士の交流は、あまり活発とは言えないのが実態ではないだろうか。

鉄道で早く大都市へ行くことができることも重要だ。しかし、郊外に位置する町同士が協力し合って発展することも大切な観点である。舟運がなくなった河川が、単に地域の分断を引き起こしているだけの存在となっていないか、今一度想いを馳せてみることも大切なことだろう。



図 22. 郵便局渡し跡
(撮影:筆者)

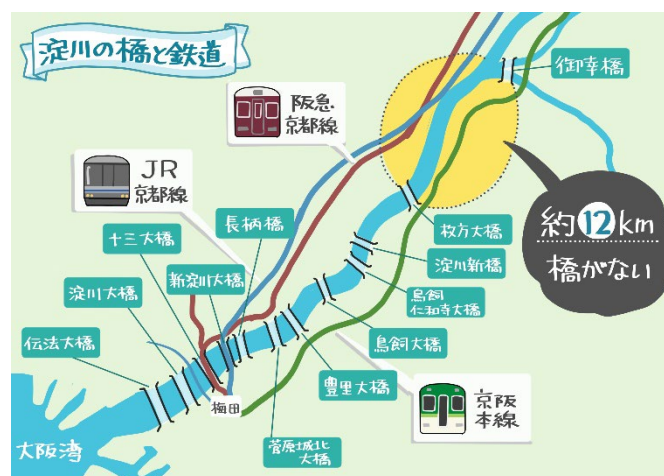


図 23. 淀川に架かる橋と鉄道路線(絵:吉田友子)

参考文献

- ※1 国土交通省近畿整備局『淀川水系』
<https://www.kkr.mlit.go.jp/river/kasen/yodogawa.html>
- ※2 大阪市立図書館市史編纂所『縄文時代・弥生時代の暮らし』
https://www.oml.city.osaka.lg.jp/page/1145.html#_6362
- ※3 岡村直樹『川の名前で読み解く日本史』青春出版社 2002 年
- ※4 泉尾照正『近世淀川過書船の研究』郷土高槻叢書第 17 号 1964 年
- ※5 日野照正『近世淀川の舟運』枚方市史研究起用第 9 号
<https://www.kkr.mlit.go.jp/yodogawa/use/ship/history.html>
- ※6 『淀川両岸勝景図会』大阪市立図書館デジタルアーカイブ
- ※7 『花洛名勝図会』文化庁「未来へ紡ぐ深草の記憶」
- ※8 工藤栄一監督『高瀬舟』ケイ・アンド・エス制作 1988 年
- ※9 シーボルト著『シーボルト江戸参府紀行』桜の花出版 2017 年
- ※10 『淀川両岸一覽』文化庁「未来へ紡ぐ深草の記憶」
- ※11 高槻市教育委員会『高槻市史』第 2 卷
- ※12 泉尾照正『くらわんか船考 柱本茶船の様態』郷土高槻叢書第 15 号

VIII. 肥料から考える循環型社会

前田 章雄

1. はじめに ～肥料から考えるエネルギー～

肥料とは、有機物であるというイメージが強い。そのため、肥料とエネルギーとの関連と聞いても、ピンとこないだろう。しかし、肥料は社会的な基礎を形づくる基盤材でもあり、肥料を通じて社会を眺めると、いろいろ見えてくるからおもしろい。

現代において、肥料の一部は化石燃料を加工してつくられている。詳しくは後述するが、現代の肥料はエネルギーととても関係が深い。一方で、江戸時代までの肥料は全て有機物由来である。ただし、その原料が重要である。たとえば照明用の燃料として菜種油や魚油が用いられていた。そうした照明油を現材料から搾油した残渣、これが肥料となっていた。そうした肥料の多くは、千葉県や遠くは北海道から大坂まで海運で運ばれてきており、大坂で船上げされたあとも淀川や大和川を船で遡上して各地へ運ばれていた。肥料とは照明エネルギーや輸送エネルギーとも深く関わっていたわけである。さらには、都心部の人糞を回収して農村へ送り、堆肥化して肥料としてリサイクルする循環システムまで構築されていた。

人々の生活の根幹をなす食糧生産の要となる肥料。肥料自体は有機物であったとしても、肥料にまつわる多くの事象がエネルギーと無関係ではいられない。ここでは、肥料を通じてエネルギーを眺め、循環型社会とはどうあるべきかを考えるきっかけとしたい。

2. 肥料を取り巻く背景

(1) 化学肥料とエネルギーとの関係

現代農業で利用されている化学肥料には、多くのエネルギー資源が用いられている。肥料を製造する際に加熱等で必要となるエネルギーも必要だが、肥料そのものの原料としてもエネルギー資源が大量に用いられている。

化学肥料のなかにアンモニアがある。アンモニアとは化学式で NH_3 と表され、窒素Nと水素Hが化合してできている。気体である窒素と水素から人工的にアンモニアを合成するハーバー・ボッシュ法が1906（明治39）年に開発された。

これにより固形の硫酸アンモニウムなどの化学肥料の大量生産が可能になり、食糧の生産性を飛躍的に向上させた。空気の8割近くを占めている窒素を原料に用いているため、「空気からパンを作る技術」とも評された。二十世紀の世界的な人口増加を支えた画期的な技術のひとつと言えるだろう。

この一連の技術では、確かに空気中に存在する気体状の窒素を硫化物や塩化物、硝化物といった固体のアンモニア成分に変えている。一方で、もうひとつの原料である水素は、化石燃料を改質してつくられている。その化石燃料には天然ガスや石炭等が用いられており、おおよその利用割合は「天然ガス：



図1. 化学肥料の製造例(絵:吉田友子)

石炭・コークス：その他＝ 60：30：10」 となっている※¹。天然ガスとは主成分がメタン CH_4 からできている。水素Hの含有量が多いため、水素の原料としてよく利用されている。もちろん、化石燃料から水素成分を取り出すと、残った炭素成分を回収・貯留しない限り、二酸化炭素として大気中に排出される。

少し古いデータになるが、2010 年の全世界で製造されたアンモニア肥料が 1.57 億トン。これに対応する二酸化炭素の排出量は 4.51 億トンとなっている※²。これに対して、2023 年度の日本の温室効果ガス排出・吸収量は、約 10 億 1,700 万トン※³。すなわち、日本が排出している温室効果ガスの半分近くに相当する量を世界の肥料生産時に排出しているイメージになる。現代の化学肥料とは、化石燃料資源の利用、ひいては二酸化炭素の排出と密接に関わっていることを理解しなければならない。

（２）有機肥料とエネルギーとの関係

ここで、古代中近世時代の有機肥料について考えてみたい。生物由来の有機肥料においては、エネルギー資源とは無関係に考えがちだが、そうとは限らない。肥料として用いられてきた油粕は、菜種から油分を絞った粕である。菜種油は、照明用のエネルギー源として利用されてきた。

ほかにも、イワシやニシンから得られた^{しめかす}鰯粕も肥料として用いられてきたが、これは照明用の魚油を絞った残渣である。つまり、照明用のエネルギー源を得る過程で発生した残渣物が肥料となっているわけである。

また、こうした菜種油を作る際にも搾油するための人力や水車といったエネルギーが必要であり、魚油を得るためにも煮るための大量の薪が必要とされた。そして、肥料の運搬には海や川を利用した水運も多く活用されている。さらには、江戸時代には都市部の人糞を回収して農村で再利用する循環システムが機能していた。

エネルギーとは無関係にも見える肥料だが、肥料を通して眺めた歴史から得られる示唆は多くあるだろう。

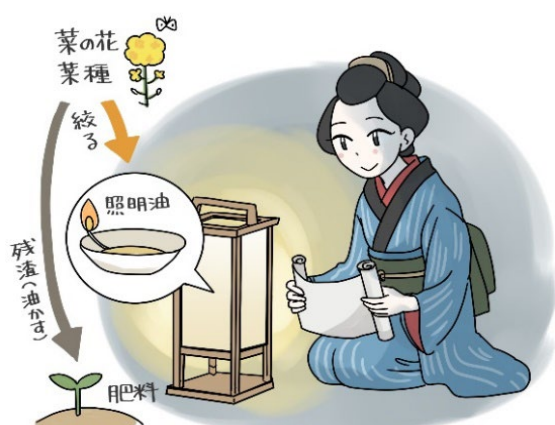


図2. 江戸時代の照明と肥料(絵:吉田友子)

（３）肥料と人体との関係

肥料の三大成分として、リン・カリ・窒素がある。昔は、リンは動物や魚類の骨粉から、カリは木灰から採られていたが、現代はおもに鉱物資源から抽出されている。そして窒素は、前述したように昔は生物由来の油粕や鰯粕が用いられており、現代では天然ガス等を用いたエネルギー資源から製造されている。

窒素はタンパク質の原料となるアミノ酸を構成する重要な成分のひとつだが、空気中に存在している。自然界においては、土中にいる窒素固定菌が空気中の窒素を硝酸アンモニウムといった植物が利用できる形に変換している。しかし、食物用として栽培された農作物は多量の栄養分を必要とするため、自然界の菌だけに頼っては連作できないことが多い。一方で、稲は毎年同じ水田で栽培することができるが、田んぼに水を張ることによって窒素を固定化する微生物が多く繁殖するため、稲は毎年の連作が可能になっている。

雷のことを稲妻^{いなずま}とも呼ぶが、昔から雷が鳴ると稲が豊作になると言われてきた。雷によって空気中で窒素酸化物が合成され、雨に溶け込んで土中に浸透するためだが、いつ発生するかわからない雷を待つより、窒素成分を肥料として投入したほうが収穫量は格段に多くなる。

ちなみに、草食動物は身体を構成するアミノ酸を植物だけから摂取しているわけだが、自然界の植物を見ると窒素成分はセルロースなどの消化しにくい物質の中にも多く存在している。そこで牛などの反芻動物は、複数個ある胃の中にセルロースを分解できる微生物が共生しており、この微生物や死骸が消化器官を流れていって、牛はそれらを消化することで必要なアミノ酸を吸収している。つまり、牛が食べている草は微生物の食糧であり、牛はアミノ酸を摂取・合成して育った微生物を消化吸収しているということになる。

一方でウサギやコアラなどの後腸発酵動物は、大きな盲腸の中に微生物を飼っている。だが、盲腸だと流れ出た微生物を消化吸収する暇がない。そのため、盲腸から出た糞をもう一度食べる食糞を行うことで、微生物を消化吸収している。馬も後腸発酵動物だが、馬は食糞をしない。そのため、大量の草を食べることで必要なアミノ酸を補っているのだが、そうすると炭水化物を取りすぎるカロリー過多になってしまう。そこで、馬だけは哺乳類のなかでも珍しく人間と同じように汗をかき、草原を走り回ることによってカロリーを消費している。

盲腸が退化してしまった人間は、摂取した栄養素を用いて肝臓で各種のアミノ酸を合成しているが、自家合成できず直接摂取しなければならない必須アミノ酸が9種類（幼児は10種類）ある。玄米には、比較的バランスよくアミノ酸が配合されているのだが、リジンとメチオニン、トリプトファンという3種類のアミノ酸が少ない。一方で、大豆などの豆類にはその3種類のアミノ酸が多く含まれている。宮沢賢治が『雨ニモマケズ』^{※5}で書いていた「一日に玄米四合と味噌と、少しの野菜を食べ」でアミノ酸の摂取バランスはよくなるのだが、運動量が少ない現代人にとって玄米四合はカロリー過多になる。そのため、玄米食を減らした分、肉食も大事になってくるし、肉食した分は野菜も十分に採らなければならない。

このように、生物学の観点から見ても重要となる窒素成分をどのようにして植物に与えるのが、昔から現代に至るまで重要な課題となってきたわけである。

（4）江戸時代の循環システム

古くから行われてきた刈った草を土中に漉き込むものを、緑肥と呼ぶ。緑肥にはマメ科の雑草がよく利用されたが、マメ科は根のコブに窒素固定菌が多くいるため、肥料としての効果が高い。ほかにも、耕地にしにくい山間の入会地まで出かけて刈った下草や小枝が緑肥として用いられた。

昔話の『桃太郎』に「おじいさんは山へシバ刈りに、おばあさんは川へ洗濯に」という有名な出だしがある。ここで言うシバは、芝ではなく柴、つまり木々の小枝のことを指している。二宮金次郎の像が背中に負ぶっているのも、柴である。こうした柴の多くは炊事や風呂の薪への着火剤として利用されていたが、一部は土に漉き込まれていた。こうした緑肥は遅効性のため、肥料というよりは土壌改質の役割も大きかった。

戦国時代後期から江戸時代前期になると、大名たちが年貢を増やすために耕地を広げ、人口が増加し始めた。経済学者である東京大学の谷本雅之教授によると、下草を刈りすぎると土が緩んで洪水の原因になるため、江戸幕府は過剰摂取を禁じ、村は入会地利用を制限するようになったとのことである。



図3. 江戸時代のし尿循環システム(絵:吉田友子)

家畜の糞便と稲藁を混ぜて発酵させた厩肥も、古くから用いられてきた。微生物の発酵によって糞便中の有機物を分解させるとともに、発酵する際に発生する熱で有害菌を死滅させている。ちなみに馬糞には、牛糞に比べて消化されていない有機物が多く含まれている。そのため、稲藁を多く混ぜて発酵させなければならず、稲藁が多いということは土壌改良としての役割が高くなる。一方で、鳥類はすぐに飛ぶ必要があるため、摂取した食物を未消化の状態で糞として排出する。つまり、鶏糞には即効性がある、このように、鶏糞、牛糞、馬糞など家畜の種類に応じて

て堆肥や施肥が工夫されてきた。

肥料には、人糞の利用も古くから行われてきた。人糞は、畑の横に掘られた肥溜めの中に貯められ、発酵させた状態で利用される。江戸時代になると、都市部の人口が増加したことで、都市のし尿を農村に運んで肥料として売買する循環システムが確立した。この循環システムで特筆すべきところは、し尿が有価取り引きされたことである。有価といっても農作物との交換がおもだったが、有償で引き取ってもらえるため、人々は喜んでし尿を提供した。その結果、江戸時代の日本の都市は、江戸の街でも大坂の街でも清潔な状態に保たれており、海外からやってきた人々からも驚嘆されていた^{※5}。

循環システムとして扱われたものは、人糞だけではない。当時の家庭では加熱エネルギーとして薪が使われていたため、大量の木灰が出ていた。これらの灰もカリ肥料として有効に活用されていた。都市住民は家庭から出る灰を捨てずに貯めておき、灰買人がその灰を回収して農家に売り、肥料として再利用された。井原西鶴の『好色一代男』^{※6}のモデルと言われている江戸時代の豪商人、灰屋 紹益^{はいやじょうえき}。文化人でもあった彼は、屋号が示す通り灰のリサイクルを生業としていた。このように、都市部の不要物を農村へ運んで再利用し、農作物を都市部へ供給するという高度な循環システムが江戸時代に完成していた。

こうした堆肥や厩肥、人糞を発酵させた下肥^{しもごえ}や木灰は安価な肥料であったため、米や麦といった一般農作物に対してよく利用された。そして、都市部のし尿を農村へ運ぶには、河川を利用した運搬が行われた。河川を曳航する糞尿船は、2023年に公開された日本映画『せかいのおきく』にも登場している。主演は、黒木華さん。時代は江戸末期、廁^{かわや}の糞便を買う汚穢屋^{おわい}を中心に繰り広げられる青春物語だが、映画には再現された糞尿船が出てくる^{※7}。このような糞尿船は、江戸では葛飾区周辺で発達していた水路を利用することが多かったため、江戸の街では葛西船^{かさいぶね}と呼ばれていた。

ちなみに、関西では最悪の状況に陥ることを「どつぼにはまる」と言うが、このどつぼとは肥溜め(野壺)のことである。わたくしごとになるが、筆者(前田)は1967(昭和42)年に大阪郊外の工場が林立する地域で生まれ育った。当時、工場の煙突からは黒煙がもくもくと排出されており、鼻の穴が一

日で真っ黒になるほど公害被害がひどかった。そのような地域でも、工場と工場の間にある田んぼの横には肥溜めがあった。私が住んでいた家も戦後すぐにできた長屋だったため、便所は汲み取り式であった。定期的にバキュームカーが来てくれるのだが、真空ホースの先端の蓋としてソフトボールが使われていた記憶がある。

だが時代が進むにつれて、水洗トイレの普及とともに回虫など寄生虫への感染を始めとする衛生上の問題がクローズアップされ、し尿回収は下火になっていく。今では人糞の再利用など農村でもほとんど行われていないと思われるが、現代版の循環システムについてはあとの章で考えてみたい。

3. 有機肥料の変遷

(1) 金肥^{きんぴ}の登場

江戸時代になると、金肥と呼ばれる高級な肥料が登場してくる。まずは、干鰯^{ほしか}と呼ばれるイワシを天日干しした肥料。現代で乾燥したイワシと言え、西日本でいう「いりこ」、関東でいう「煮干し」を想像するが、これらは海水で煮たあと乾燥させている。一方の干鰯は、獲ったイワシをむしろの上に並べて、いきなり天日干ししている。窒素成分を多く含んでいる厩肥（馬糞、牛糞）や下肥（人糞尿）よりも、リンやカリをほどよく含んでいる干鰯のほうが、綿花や菜種など花が咲いて実の成る作物に適していた。



図4. いわし坂(宝塚市)

摂津・和泉・紀伊など関西の漁民は各地で大網漁法によりイワシを漁獲し、干鰯が畿内農村に肥料として供給されるようになる。関西漁民の中心のひとつは尼崎漁民で、兵庫県東部の湾岸に位置する尼崎には早くから干鰯問屋が存在していた。その尼崎市に流れ出る武庫川をさかのぼると、兵庫県宝塚市に至る。その宝塚市には、小浜^{こはま}という地名がある。小浜は、武庫川の河岸段丘跡の周辺に位置しており、昔は河川港として栄えていた宿場町である。この小浜宿には細い「いわし坂」があり、その上流には米谷^{まいたに}という地名が残されている。尼崎から武庫川を遡上して「小浜」で陸揚げされた干鰯が「いわし坂」を経て「米谷」で使われた名残なのかもしれない。

その後、海流の変化にともなってイワシの漁場が変わると、紀伊半島の漁師は遠くまで遠征していたが、やがて千葉県に移り住むようになる。そうして千葉県に大網漁法が伝わってイワシ漁が盛んになると、九十九里浜で干鰯づくりが大規模に行われるようになる。その干鰯が関西にも海運で供給されるようになった。

大阪市の中心部に位置する鞆^{うづぼ}公園。現在のこの公園にはテニスコートが並んでおり、バラ園やケヤキ並木を散策できる市民の憩いの場となっている。今では見る影もないが、この公園には、房総や肥前、伊予産の干鰯を輸送してきて荷揚げする浜があった。この浜は干鰯専用として利用されており、永代浜と呼ばれていた。また、永代浜の横には干鰯を売買する市場で賑わっており、そうした浜や市場の跡地が現在の鞆公園である。



図5. 干鰯専用の永代浜
(大阪市コミュニティ協会)

(2) 全国ネットで流通された金肥

関西でも盛んに使われた干鰯だが、関東でもその利用が高まってくると、干鰯の価格が高騰していった。すると、原料として北海道産のニシンが注目されるようになる。当時は北海道でニシンが大量に獲れていた。そのニシンを煮詰めて魚油を採取し、魚油は照明油として利用する。そうして残渣物をペ粕と呼んで大坂まで海運で輸送していた。照明が庶民にも普及し始めると、菜種油を絞った残渣の油粕も肥料として流通していくようになる。ペ粕や油粕は照明油の残渣物とはいえ、下肥と比較すると高価だった。こうした肥料は金肥と呼ばれ、綿花や菜種といった換金作物に利用され始めたが、のちには稲作にも用いられるようになっていく。

このように、生物由来の有機肥料であっても、照明油の残渣物利用や搾油動力、運送エネルギーと深い関わりがあったことがわかる。



図6. 江戸時代の肥料運搬例(絵:吉田友子)

4. 現代の下水施設における循環システム

(1) 消化ガスのリサイクル(燃料化)

戦後しばらくのあいだ、都市部の人口増加と比較して下水道の整備が追いつかず、集めた糞尿を船で運び出して海洋投棄するという、今では信じられない方策が採られていた。やがて、とくに都市部において上下水道と水洗トイレが普及してきたため、糞尿は下水道を通じて集められ、下水処理場で一括処理されている。

ここで、近年の大阪市における下水処理場の状況を見てみよう。市内各所にある下水処理場では、汚濁物質に空気を吹き込みながら、微生物の力によって分解させている。だが、汚濁物質が分解されて減容化しても、あとに微生物の死骸などの下水汚泥と言われる廃棄物が出てくる。その下水汚泥を嫌気(酸素のない)状態でさらに微生物分解させると、消化ガスと呼ばれるメタンガスや二酸化炭素が発生する。

メタンガスは天然ガスの主成分と同じもので、可燃性がある。つまり、メタンガスをエネルギー源としてガスエンジンで発電させることができる。発電した電力は電力線系統を通じて市中へ供給されるとともに、発電時に発生した廃熱は消化槽の加温用熱源として再利用(サーマル・リサイクル)されている。

こうしたメタンを利用した発電を行った場合、ガスエンジンのシリンダが白い粉で固着するという重大なトラブルが続発したことがある。白い粉を成分分析すると、ケイ素が主体のシロキサンという物質であった。これは、リンスなどのヘアケア商品に含まれていることが多い。髪をサラサラにするシリコン成分がおもな発生源だ。下水ならではの事象だが、今では発生したメタンガスからシロキサンを取り除く技術が導入されている。

あるいは、下水汚泥を微生物に分解させる際に発生する二酸化炭素を回収し、カーボンフリー由来の水素と人工的に合成することでメタンをつくり出すメタネーション技術もある。実際に2025年日本国際

博覧会（大阪・関西万博）の会場で実証もされていたが、万博会場にあったカーボンリサイクルファクトリー「大阪ガスメタネーション実証設備」では、会場内から回収した生ごみを発酵させてできるバイオガスに含まれる二酸化炭素と再生可能エネルギー由来の水素から、都市ガスの主成分であるメタンを合成していた。メタネーションに用いられる水素も二酸化炭素もカーボンフリー由来であれば、合成された人工メタン（e-メタン）もカーボンニュートラルなエネルギー源だと言える。この実証システムは、原理的には下水処理場でも活用できる技術である

このメタネーション技術からつくりだされた人工メタン（e-メタン）であれば、既存の都市ガス導管に注入することもでき、消費者のエネルギー設備を更新することなくそのまま利用し続けることが可能になる。また、

もしカーボンニュートラル化に消極的な人がいたとしても、その人が気づかないうちにe-メタンに変わってカーボンニュートラルが実現していた、ということもできてしまう。



図8. 大阪市の汚泥パイプ輸送図(大阪市『おおさかエコキッズ 下水道を学ぼう！』)

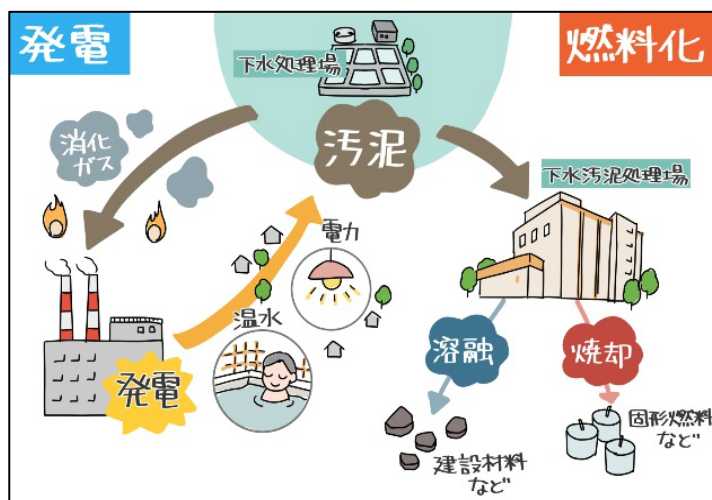


図7. 下水処理のイメージ(絵:吉田友子)



図9. 舞洲スラッジセンター

（２）下水汚泥のリサイクル（資源化）

下水処理場で汚濁物質が微生物によって分解されているが、その微生物の死骸が中心の下水汚泥という残渣物も大量に発生する。もちろん、もともとの汚濁物質からはかなりの減容化になっているのだが、それでも量は多い。その下水汚泥を焼却して、さらに減容化・無害化して埋め立てするようになる。しかし、その埋立地の確保にも限界が見えてきた。

そこで大阪市では、各下水処理場間をパイプでつなぎ、地下の見えないところで汚泥を搬送するシステムを構築した。そうして市内各所で発生した下水汚泥は、平野下水処理場と舞洲スラッジセンターでまとめて処理している。平野下水処理場では、下水汚泥を加熱して炭化させることで、発電所の固形燃料として再利用されている※8。

下水汚泥のさらなる減容化策として、汚泥溶融という技術も採用されている。舞洲スラッジセンターでは、1,200~1,400℃という高温にまで昇温することで汚泥を溶融しているが、溶融スラグと呼ばれるガラス状の黒くキラキラ光る固形物は建設材料としての再利用が進められている。ちなみに、この建物には曲線を多用したメルヘンチックな装飾が施されているため、ユニバーサル・スタジオ・ジャパン（USJ）と間違っただけで来場する人もいるという。舞洲スラッジセンターの見学説明によると、焼却灰では元の脱水ケーキの八分の一までしか容積が減らないが、溶融スラグなら十五分の一になる。

（３）下水汚泥のリサイクル（肥料化）

ここで、下水汚泥の肥料化について考えてみたい。従来、汚泥の肥料化があまり行われてこなかった理由のひとつとして、凝集剤の問題があった。下水処理場では、浮遊している汚濁物質を沈殿させるために凝集剤が用いられるが、従来はPACと呼ばれるポリ塩化アルミニウムがよく使われていた。しかし、このようなアルミニウムを含んだ凝集剤だとアルミとリン酸が結合し、植物に吸収されにくくなる^{※9}。現在では、ポリ鉄（ポリ硫酸第二鉄）という鉄剤や高分子凝集剤が使われるようになってきており、東京農業大学の後藤逸男名誉教授によると、下水汚泥由来でも化学肥料並みの効果が確認されたという。

肥料としての再利用は、今後が楽しみな方策のひとつでもあるが、地域によっては実現が困難なケースもある。下水汚泥を発酵・乾燥させるためには、広い敷地が必要となる。焼却だと一日で八分の一以下に減容することが可能だが、堆肥だと一か月以上かけて五分の一程度までしか減らない。また、臭気や運送など周辺地域との関係も大切である。そのため、都市部においては汚濁物質をメタン発酵させる技術を中心に選択されている。

このように多くの技術がつぎつぎと現れているが、それぞれの施設や地域が有する条件に適した現代版循環システムが今後ますます普及していくことだろう。

5. おわりに

古代中近世において、肥料とは自然のなかの有機物を再利用することであった。と言っても、緑肥も厩肥も耕作地の外で取れるものである。つまり、集落の外から肥料を運んできて、食糧を生産していた。ある範囲内で人間社会が発展するためには、資源を外に求める必要があるとも言える。やがて域内の社会が発展すると、人口も増加していくため、資源を得る範囲を拡大させなければならなくなる。

たとえば、大坂近郊で栽培された菜種から絞った残渣を肥料として用いていたのが、限界も見えてくる。すると、人糞を都市部と農村部で流通させるという高度な循環システムが考案された。しかし、それすら限界が見えてくると、房総の干鰯や蝦夷のニシン粕が大坂や江戸とのあいだで交易されるようになる。輸送技術の進歩にともなって、資源流通の範囲をさらに拡大させていったわけだ。

明治時代になって近代化が進むと、衛生上の問題等から人糞の循環利用はなくなり、変わって化学肥料が製品として、あるいは原料として海外から輸入されるようになる。こうした動きは1985年のプラザ合意に起因する円高により、輸入がさらに進められることになった。グローバル化という新たな交易領域の拡大によって、限界突破してきたわけである。

すなわち、「拡大→発展→循環→限界→拡大（限界突破）→発展」という流れを繰り返してきたとも言えるだろう。しかし、グローバル化が極大化した現代社会において、さらなる拡大に期待するだけでよいのだろうか。拡大による解決だけでなく、循環を中心に考える時代が目の前にやってきているのか

もしれない。

エネルギーの視点で肥料を眺めてみることで、現代版循環型社会の重要性について考えるきっかけとしたい。

参考文献

- ※1 鈴木敏泰『アンモニア合成の歴史とこれから ―今後のクリーン燃料に対する取り組み―』
日本エネルギー学会「えねるみくす」Vol.100 6号 2021年
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jieenermix/100/6/100_690/_article/-char/ja
- ※2 Industrial Efficiency Technology Database
- ※3 『2023年度の我が国の温室効果ガス排出量及び吸収量について』環境省 2025年04月25日
https://www.env.go.jp/press/press_04797.html
- ※4 宮沢賢治『宮沢賢治全集第十三巻』筑摩書房 1997年
- ※5 イザベラ・バード／時岡敬子訳『イザベラ・バードの日本紀行』講談社学術文庫 2008年
- ※6 井原西鶴／横山重『好色一代男』岩波文庫 1955年
- ※7 阪本順治監督『せかいのおきく』FANTASIA 製作 2023年
- ※8 大阪市『おおさかエコキッズ 下水道を学ぼう!』2025年12月1日
<https://www.city.osaka.lg.jp/kensetsu/page/0000441235.html>
- ※9 山口亮子『ウンコノミクス』集英社 2025年

Ⅸ. 自然由来の照明エネルギー変遷

前田 章雄

1. はじめに ～明かりのある生活

文化的な生活とは何を指すのか、と問われた際、明かりの存在はそのひとつとして挙げられるだろう。太古の昔から、人は火を用いて夜の暗闇を照らしてきた。明かりによって活動時間と活動範囲が広がり、人々の文化的な生活もより高度化していく。

だが、火の利用は欠点も生じる。モノを燃やすことで臭いが生じ、煙が立ち、火事の危険性が高まるなど、よいことばかりでは決してない。そうした欠点を人々はどのようにして克服してきたのだろうか。また、明かりが日常的に用いられるようになるためには、燃料コストも重要な観点になる。照明用燃料を製造する際の効率化や輸送性など、複合的な要因が重なった結果としてコストに影響する。

現代の生活が火を用いた明かりに戻ることはないだろうが、自然エネルギーを用いた照明を振り返ることで、現代の生活を見つめ直す示唆を得てみたい。

2. 照明具にまつわる変遷

(1) 松明^{たいまつ}の利用

古代から使われてきた照明具のひとつに「松明」がある。木材を束ねて火を灯す屋外用の照明具を指している。「たいまつ」の語源として「焚き松」や「手火^{たび}松」など諸説あるが、読んで字のごとく松の木、とくに油脂分が多く含まれているアカマツの根が明りとして用いられてきた。こうした照明具を利用することによって、人々の活動する範囲や時間帯が広がっていった。

古代中近世において、照明エネルギーとはおもに生物由来の油脂分を採取・加工して利用していた。初めの頃は、松の根のような採取した植物そのままの固形状態で利用していたが、いくら燃えやすいと言っても、着火・消火が容易とは言い難く、煙の発生も多かった。また、松の根は掘り起こすのに多大な労力がかかるとともに、過剰伐採すると土砂の流出など自然環境にとっても好ましいものではなくなる。

実際に、奈良盆地から大阪平野に流れ出てくる大和川は、過去の土砂堆積によって天井川となっている。川を流れてきた土砂が河床に堆積し、次第に河床が上昇すると、これに合わせて堤防を高くする。これを繰り返すと天井川になる。添付の図は、江戸時代に付け替え（流路の変更）を行ったあとの現在の大和川を示しているが、すでに天井川となっていたために、付け替



図1. 松明を燃やす灯台
：日本民家集落博物館
(撮影:筆者)

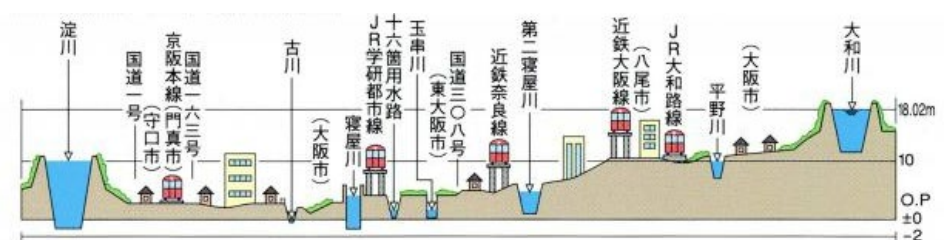


図 1. 大阪府東部の南北断面図(『寝屋川流域について』※1)

え後も標高が高い位置を流れている様子が見てとれる。大和川が天井川となった原因の全てが松の根の採取とは言わないが、河川流域における過剰伐採は避けるべきだという考えは共通認識としてもよいだろう。

(2) 行灯^{あんどん}の発明

やがて、油脂分の多い植物の実や種から油を搾る方法が考案され、液体状の燃料が照明として用いられるようになる。火皿や灯明皿と呼ばれる皿に油を入れ、イグサの茎の髓からつくる灯芯を浸し、油を吸った灯芯に火をつけて明かりを灯す。この火皿を置く台を「灯台（燈台）」と呼ぶ。

こうした植物油の利用は、固形の材木と違って煙の発生も少なく、小さな火で灯すこともできるため、屋内での利用が進んでいくことになる。夜間に本を読んだり書きものをしたりするなど、明確な意図をもって文化的な活動を営む様子が、灯台を通して透けて見えてくる。しかし、植物油は高価なエネルギー資源であったため、初期は神社仏閣の祭祀用途あるいは貴族などの上流社会で利用されるにとどまっていた。すなわち、仏事や写経などの利用に限定されていたのだろう。

大阪市博物館機構の松本百合子氏によると、日本最古の和歌集である『万葉集』約4500首のなかで、明かりが出てくるものはわずか16首しかないという。そのうち8首が漁火や葦火、7首が屋外の灯火であり、室内照明はわずか1首しかない。

油火の 光りに見ゆる 吾がかづら、さ百合の花の ゑまはしきかも

大伴家持（『万葉集』第18巻4086番）

筆者なりの解釈だが、「（あなたから贈られた）百合の花がついた髪飾りが、灯台の光りに輝いていて、とても嬉しく思います」といった感じだろうか。宴席でもらった贈り物を風流に詠んだ歌だと思われるが、「油火」という柔らかな光を通して、男同士の気どらぬ宴の愉しさを同時に表現しているのかもしれない。

万葉集は、奈良時代の天皇や貴族だけでなく、下級官人や防人^{さきもり}、さらには大道芸人や農民に至るまで、さまざまな身分の人々が詠んだ歌集である。そうは言っても、文字を読み書きできるだけの文化教養がある、すなわち生活レベルが比較的高い人々が詠んだと思われる。だが、そういった人々でさえ、室内照明からは縁遠いものであったと推察される。

やがて栽培や搾油の技術が向上するなどして植物油のコストが下がり、さらにはイワシやニシンなどの魚を湯がいて抽出した安価な魚油も普及拡大していくことになるのだが、こうした照明油の変遷については、後半の章で詳しく見ていきたい。

大きな戦乱が起こらなかった江戸時代は、明かり文化が花開いた時代とも言えるだろう。武士階級や裕福な商人から始まり、徐々に一般家庭にまで照明の屋内利用が広がっていく。照明具も火皿を置いただけの燈台だったものが、風よけのために火袋で周囲を囲んだ「行灯」が発明された。火袋には、江戸時代に普及した和紙が張られている。中の光が和紙に反射



図2. 江戸時代の照明と肥料(絵:吉田友子)

して火袋全体が明るくなり、燈台よりも明るく感じられるようになった。

行灯という字が表しているように、持ち運んで設置場所を変えられる利点があった。のちに、^{ありあけ}有明行灯と呼ばれる洒落たものも出てくる。取手がついた小型の行灯で、就寝時に枕元に置いて使用された。側面に窓がついた木箱の中に火袋が入っており、窓の形が満月や三日月をしているものもある。有明、すなわち明け方まで枕元に置いて使用されたため、切り抜いた窓の形によって、光の出る方向や量を調節できるよう工夫されている。

（３）和 蠟燭^{ろうそく}の登場

古代中近世期の照明エネルギーとしては、液体状の照明油だけでなく、固まりやすい油脂分を加工してつくられた「蠟燭」も用いられてきた。日本で蠟燭が最初に登場したのは奈良時代で、中国から仏教とともに伝わった蜜蠟燭ではないかと考えられている。これは、ミツバチが巣をつくる際に腹部から分泌される物質を集めたものである。やがて遣唐使が廃止されると、松ヤニ蠟燭の製造が日本でも始まったとも言われているが、一部の貴族や寺院でのみ使用された貴重な品であった。

江戸時代になると、沖縄からウルシ科のハゼノキが伝わり、実から採れる木蠟を原料にした和蠟燭がつくられるようになる。いずれも固化しやすいワックス成分を含んだ油からつくられる。原料には植物だけでなく、魚油も用いられた。深海性の魚類の油には、このワックス成分が含まれている。そのため、深海まで潜る歯クジラ類のマッコウクジラ（正確には哺乳類）の鯨油からは蠟燭をつくることができた。ちなみに、ワックス成分は人間が消化できないため、マッコウクジラは赤身肉しか食用に適していない。だが、深海まで潜るため筋肉が硬く発達しており、食味がよいものではないと言われている。一方で、ナガスクジラなどの髭クジラ類にはワックス成分は含まれておらず、逆に液体状の照明油として利用されてきた。

植物由来の和蠟燭は煤の発生が少ないために室内が汚れにくく、もし汚れても簡単に拭き取ることができるため、好んで利用された。また、蠟燭の中が空洞になっており、空気が中を流れる構造になっている。その空気の流れによって炎が大きく明るくなり、さらには炎が大きく揺らめくといった特徴がある。そうは言っても、和蠟燭の火ひとつで現在の白熱電球 60 ワットの五十分の一の明るさしかないとも言われる。高価だった植物由来の和蠟燭を何本も並べることができるのは、限られた用途でしかなかっただろう。

江戸中期になると、関西地域においては近江や播磨、伏見などで和蠟燭の製造が奨励されるようになった。明治時代に入ると石油を原料とする洋ローソクが主流になるが、今でも滋賀県高島市や兵庫県西宮市（姫路城下の製造業者から分家・移転）、京都市伏見区などで和蠟燭が製造されている。図 3 の和蠟燭は岐阜県の飛騨古川でつくられたものだが、京都の西本願寺に納めている和蠟燭と同じものだと聞いている。

こうした和蠟燭の灯芯には、火皿の灯芯と同じイグサが用いられている。「灯芯ひき」といって、ひき台と呼ばれる道具の刃でイグサの外皮を引き裂き、中心部の髓^{すい}を取り出す。この髓が和蠟燭の灯芯となる。奈良盆地の北に位置する生駒郡安堵町は、かつて米の裏作としてイグサを栽培しており、安堵町灯芯保存会を中心に灯芯ひきの技術が継承されている。安堵町に流れる富雄川は大和川水系でもっとも北を流れる支流だが、富雄川に架かる^{いとり}弋鳥橋の欄干に灯芯ひきが描かれたレリーフが掛けられている。

関西各地域の地場産業として発展したのは、和蠟燭本体と灯芯だけではない。和歌山県北部に流れる

紀の川の支流、貴志川流域に海草郡紀美野町がある。近畿大学生理工学部
の堀端章教授によると、紀美野町には古くは山林地域



図3. 飛騨古川の和蠟燭
(撮影:筆者)



図4. 富雄川にかかるレリーフ(撮影:筆者)

に野上^{のがみ}という村があり、突然変異を起こしたブドウハゼが栽培されていたという。ブドウハゼから抽出されるワックス成分は融点が高いため和蠟燭の外皮として用いられ、紀の川をくだった海南の港から京をはじめとする全国各地に輸送されていた。しかし、苗木が岡山県や佐賀県などに流出し、野上のブドウハゼ栽培は衰退してしまった。近年では、紀美野町におけるブドウハゼの再生が試みられている。

また、野上ではブドウハゼからの搾油に対して水車が用いられてきたため、その技術がやがて兵庫県
の灘地区へ伝わり、脱穀や製油用途の大規模水車利用へつながったという説もある。ちなみに、ブドウハゼは和蠟燭の外皮以外にも、歌舞伎役者のドーランや関取の髻として現在でも使われている。

江戸中期に和蠟燭が普及するとともに、「提灯^{ちようちん}」も発明された。提灯とは、竹ひごの骨組みに和紙を貼って中に蠟燭を入れて持ち運ぶ、携帯用の照明具である。これによって、人々の行動範囲が一気に広がった。

このように、江戸時代後半になって和蠟燭が普及したとはいえ、まだまだ高価であることに変わりはなく、外出用の短時間利用など工夫して使われていた。また、溶けた蠟を回収してリサイクルすること
も行われていた。

一方で、一般町民や農民の家庭における夜間照明としては、菜種油など液体の照明油だけでなく、さらに安価な魚油がよく利用されていた。照明油の変遷については、以下の章で詳しく見ていきたい。

3. 照明油の変遷

(1) 照明油をめぐる商戦(エゴマ油編)

照明油の始まりに関しては、江戸時代の1810年に刊行された『搾油^{らんしやう} 濫觴^{ちまた}』(衛重兵衛編)に詳しく記録されている^{※2}。日本で初めて木の実から搾油されたのが西暦211年、住吉大社の神事で灯火が用いられた。摂津の国の遠里^{おりの}小野村、現在の大阪市住吉区の地で^{はしばみ} 榛の実から搾油された油が用いられた。古代から中世にかけて朝廷が神事に用いた明かりには、全て遠里小野村で生産された油を用いたとされる。

榛とはヘーゼルナッツの一種であり、日本全国の山野で見られる落葉低木である。ちなみに、現在の奈良県宇陀市という山々に囲まれた自然豊かな場所に、榛原^{はしばら}という地名がある。榛の木と関係があるかと思われたのだが、筆者が調べた範囲においては、ここが「はしばみ」の産地かどうかの確認はできなかった。ゆいいつ宇陀市歴史文化館として使われている建物の看板に「あぶらや」と書かれており、文化館になる前に営んでいた旅籠屋の前の煙草屋の前に油屋であったのが看板の由来だそうだが、榛との

関係は分からなかった。

やがて、木の実油だけでなく草種子油も登場してくる。胡麻は、古くは奈良時代から栽培が奨励されており、食用としても重宝されてきた植物である。その胡麻も、種を絞った油を寺院仏閣の照明として利用してきた。ほかにも、伊勢神宮の灯火には今でも木の実油の椿油が使われている（普段は菜種油が利用されているが、式年遷宮などの行事では油煙の少ない椿油を用いている）。また、1200 年ものあいだ燃え続けている比叡山延暦寺の「不滅の法灯」は草種子油の菜種油だ。こうして、さまざまな植物油が灯火エネルギーとして用いられてきたが、いずれも高価かつ貴重なものであった。

また、ひょうび油と呼ばれるイヌガヤの実から採取した照明油が用いられた事例もある。イヌガヤとは山地の日陰でも育つ常緑樹で、油分の多い実は食用に適さない。ひょうび油は油煙がたたないため、裕福な家庭の仏壇で用いられた。一方でカヤの実も食用になるが、カヤ油は最高級品として高野山の寺社でも使用されていた。

ここで、植物油の世界に革命が起こる。現在の京都府と大阪府の境周辺に位置する山崎の地で、^{ながき}長木と呼ばれる道具を用いた搾油技術が発明されたのである。平安時代が始まってしばらく経った 859 年のことだ。山崎ではエゴマの実から搾油していたが、その搾油効率が大幅に向上したのである。ここで言うエゴマとは、前述し



図5. ひょうび油の搾り木
:日本民家集落博物館
(撮影:筆者)

た胡麻とは

一切関係なく、シソ科の一種である。燃やした際の香りのよさもあり、朝廷からの保護を受けるとともに、行商人が全国へ行脚するシステムをつくりだす。そうして山崎が全国の油売りの元締めとしての地位を確立させた。

山崎の油売りと言えば、司馬遼太郎の『国盗り物語』で油商人山崎庄九郎（後の斎藤道三）が離宮八幡宮の参道で、口上を述べつつ大道芸のような手法で油を売る姿が描かれている※³。山崎は天王山と男山丘陵に挟まれた谷間にあり、陸路でも水路でも東西の交通の要となる場所に



図6. 長木式搾油機 1/2 復元模型
(撮影: 福井大学葛生伸教授、提供: 離宮八幡宮)

あったため、人々の往来も多く、地方の情報も得られやすい土地柄だったのかもしれない。

ここで、1500 年頃に詠まれた『職人歌合せ』を見てみたい。

宵ごとに 都に出づる 油売り、更けてのみ見る 山崎の月

『職人歌合せ』71 番の 7 番

山崎の油商人たちは毎日、京の都へ油を売りに行ったのだが、仕事を終え山崎に帰る頃にはいつも夜が更けてしまっていた、という様子を詠ったものである。山崎のエゴマ油が、寺院や貴族が多い都で人気商品となって引っ張りだこだった状況が想像される。

山崎のエゴマ油は、織田信長が楽市楽座で油座を廃止するまでの約 200 年間にわたって、全盛を極めた。だが、その後は菜種油にその地位を渡すことになる。このように中世の照明エネルギーを牛耳った

山崎地域だが、明治になって再び照明で脚光を浴びることになる。エジソンが発明した電球に、石清水八幡宮がある男山の竹が採用されたのである。男山の土壌には鉄分が多く含まれており、そこで育った竹が電球のフィラメントとして適していた。京阪本線石清水八幡宮駅前の商店街はエジソン通りと称しており、エジソンの胸像が飾られている。山崎地域とは、つくづく照明と関わりの深い地であると感じさせられる。ちなみに、エジソン記念碑の向かいにカヤの木が生えていた。寺社には、食用となる実のなる木が植えられていることが多くあるが、この木からカヤ油を搾っていたかどうかは不明である。



図7. 石清水八幡宮のエジソン記念碑
(撮影：福井大学葛生伸教授)

(2) 照明油をめぐる商戦（菜種油編）

山崎に油の地位を奪われて久しい遠里小野村だったが、ここでも革命が起こった。1836年に刊行された『製油録』(大蔵永常著)によると、遠里小野村では起死回生を図るべく油分の多い菜種の搾油に着手し、若野^{なにがし}某^{しめぎ}という人物が搾木を用いた搾油方法を発明したとある。山崎の長木より搾油効率が向上したとのことで、これはコストダウンに直結する。また、戦国時代から平和な時代へ移り変わったこともあり需要が増大し、遠里小野産の菜種油は競争力を急回復させることになる。



図8. 六甲山に残る水車排出孔跡

こうして安価な照明油が登場すると需要も喚起され、それにもなつてさまざまな技術革新が誘発されるようになった。たとえば、水車の利用である。神戸市灘地区の六甲山中に遺構がある。六甲山を流れる河川水を利用した水車小屋の石組みの跡が山中に多く残されている。この辺りの水車は酒造用の精米用途としておもに使われていたが、菜種から搾油する用途としても利用されていた。灘以外では搾油に水車は使われなかったのだが、灘地区では水車を用いることでコストダウンを実現させ、安価な照明油として大量に供給していた。この地区の菜種油は、特別に「灘油」と呼ばれて重宝されていた。

灘の水車では、菜種だけでなく、綿花からも搾油していた。綿花油とは、木綿布の原料となる綿花を採取した残渣物からさらに脂分を搾り取るため、かなり安価に提供できる照明油なのだが、黒く濁った色をしていて燃やすと臭いもあったという。ところが、石灰を混ぜてやると濁り成分を除去できることがわかり、「白油」と呼ばれて重宝されることになる。

こうして見ると、照明の普及拡大とともにあらたな技術がつぎつぎと生まれ、照明エネルギーの元となる植物（エゴマや菜種、綿花など）を大規模に栽培し始めていたことが想像できる。すると、重要になってくるのが肥料である。菜種油を搾った残渣は油粕と呼ばれて肥料として再利用されたが、その菜種を育てていくためには、自分の搾り粕だけでなく、ほかの肥料も土壌に投入しなくてはならない。綿花も、多くの肥料を必要とする作物だ。そこで登場したのが、イワシなどの大衆魚であった。

(3) 照明油をめぐる商戦（魚油編）

摂津・和泉・紀伊など関西の漁民は、各地で大網漁法によりイワシを漁獲していた。最新技術を有し

た漁民が、遠くまで出張して漁を行っていたわけだ。やがて紀州の民が房総半島へ移住し、先進の漁法を伝えるようになる。そのため、「勝浦」や「白浜」といった地名が、房総半島と紀伊半島の双方に現在でも存在している。また、和歌山県湯浅町で始まった醤油の醸造が千葉県銚子市に伝わるなど、両地域の関係はとても深い。

はじめのうちは、獲れたイワシを湯がいて油分を抽出していた。油分は照明油として利用され、残渣は𦵏粕と呼ばれる肥料として流通されるようになった。やがて、イワシを茹でることなく天日干しした^{ほしか}干鰯とよばれる肥料も用いられ始める。九十九里浜でも干鰯の製造が盛んに行われるようになり、干鰯が全国へ流通するようになった。すると、照明用のイワシ油が足りなくなる。つぎに目をつけたのが、当時、北海道で大量に獲れたニシンである。このニシンから油分を抽出し、残渣は肥料として活用す



図9. 江戸時代の肥料運搬例（絵：吉田友子）

る。こうした魚油と肥料が北前船を通じて、北海道から大坂にまで運ばれるようになった。大坂で盛んに栽培された菜種や綿花は、全国規模で流通されるようになった干鰯や𦵏粕という肥料に支えられていたとも言えるだろう。

栽培、搾油、漁法、肥料、そして海運といったさまざまな技術革新が複合されることによって、質のよい植物油の利用が拡大していった。さらには、魚油といった安価な照明エネルギーが一般庶民にまで普及することで、人々の生活スタイルや文化活動に大きく影響することになったわけである。

ここで、照明油の価格について考えてみたい。ただし、価格というものはつねに変動するものなので、あくまで参考イメージとしたい。江戸時代後期となる文化年間の価格で見ると、米が1升 100 文程度だった時に、同量の菜種油は4倍ほどしたという。つまり、菜種油1合（180 ミリリットル）当たり 40 文ということになる^{※2}。この菜種油の明かりを朝まで灯すと、6 勺ほど消費する。寝るまでの数時間の利用に限定すれば2～3 勺程度を使うとして、費用は10 文前後。すなわち、就寝するまでの利用だけで、米1合ほどの費用がかかったのであろうか。現在にたとえれば、毎日使用したとして月に数千円かかるイメージになる。庶民にとって決して小さない出費だったが、余裕がある家庭では夜の楽しみや勉強・読書として利用しやすい価格帯になったのだろう。

ちなみに、魚油は菜種油の半額程度だったようであるが、燃やすと生臭い匂いが立ち込めるため、灯籠^{とうろう}など屋外で利用されることも多かった。こうした灯籠の魚油を、野良猫が夜中に舐めに來ることがあったかもしれない。暗闇で聞く猫の鳴き声は独特で、ある種の不気味さを感じさせられることもある。こうした状況が「油舐め」や「油赤子」^{※4}といった妖怪話に発展していった可能性も考えられる。

おもにイワシやニシンからつくられた魚油だが、クジラから搾り取る鯨油も流通していた。西日本における捕鯨と言え、和歌山県南部の太地が有名だ。太地では、鯨網と銚子を併用する網掛け突き取り捕鯨法を開発し、江戸時代中期以降に捕鯨の全盛期を迎えた。鯨油は魚油よりは臭いがましであり、菜種油よりは安価だということで、それなりに流通していたものと推察される（鯨油の正確な流通量データは残されていない）。しかし、外洋を航海する大型船舶の製造が禁止されていた江戸時代の捕鯨とは、

複数の小さな船が協力しあって漁を行う組織漁法でもあり、さまざまな理由から次第に下火になっていく。

ちなみに、食肉や鯨油としての利用価値が高いナガスクジラだが、髭クジラ類は泳ぐのが早く、死ぬとすぐに沈むため海の中に引きずり込まれる危険が高いという。アメリカの小説家ハーマン・メルヴィルの『白鯨』に登場する「モビィ・ディック」は、歯クジラ類のマッコウクジラである。モビィ・ディックに片足を食いちぎられた船長が、ナガスクジラのことを「驚異的な遊泳力と速度にめぐまれ」「追跡は不可能」※⁵と語っているように、当時の日本の捕鯨技術では髭クジラ類を捕獲することは命がけだったのだろう。

一方で、欧米では大型帆船や産業革命で発明された蒸気船に乗って外洋まで出かけ、捕鯨銃を用いた漁を行うことで多くの髭クジラを捕獲し、大量の鯨油を抽出して照明油に利用するまでに進歩していた。やがて日本もアメリカ捕鯨の影響を受けることになる。



図 10. 生物由来の照明（絵：吉田友子）

4. 黒船来航と照明エネルギーの関係

1853 年、時は幕末。日本中が恐怖のどん底へ陥れられた。ペリー提督率いる黒船が幕府に対し、開国を要求したのである。初めて見る巨大な黒い艦隊は、江戸の街を震撼させた。

泰平の 眠りを覚ます 蒸気船、たった四杯で 夜も寝られず （作者不詳）

この狂歌では、宇治抹茶の銘柄であった上喜撰を蒸気船とかけ、四杯と詠むことで来航した蒸気船が 4 隻だったことを指している。このように、黒船騒動では 4 隻の鋼鉄製の蒸気船が太平洋を渡ってきたイメージがあるかもしれないが、石炭を焚いた蒸気船はそのうちの 2 隻である。しかも蒸気機関による航法は港湾内に限定されており、広い大洋は帆で航海していた。残りの 2 隻は、純粋な帆船だった。艦体も鋼鉄ではなく木製で、腐食防止の黒いタールが塗られていた。そして、広大な太平洋を横断したのではなく、大西洋から東廻りの海岸沿いにアフリカ喜望峰を迂回してインドを廻り、沖縄で停留したのちに父島に寄ってから、江戸に向かっている。

アメリカは当時、石炭を利用した産業革命のまっただなかにあった。機械化された工場やオフィスは夜遅くまで稼働しており、ランプの灯火や機械の潤滑油として鯨油を必要としていた。初期の頃は東太平洋や大西洋で捕鯨を行っていたのだが、やがてアメリカ近海で鯨が獲れなくなってきたため、遠く離れた日本近海にまで足を延ばすようになる。

当時のアメリカの捕鯨船は船上で鯨油の抽出まで行っていたため、大量の薪や水を必要としていた。物資補給の目的で、アメリカは日本に協力を求めたのだ。また、工業製品の輸出先として 4 億人の人口

をかかえる清という巨大マーケット開拓のために、日本に寄港する必要があった。日本で帰りの燃料や食料物資を補給することができれば、その分多くの商品を船に積み込むことができる。

アメリカは日本に対して友好的に交渉していたが、幕府の煮え切らない返答に困り、ペリーを送って開国を迫るようになった。そうして日米和親条約を締結し、続けてやってきたハリスによって日米修好通商条約という日本にとって不利な条件が含まれている不平等条約を結ばされた、と学校で習った記憶がある。

しかし、そうした条約を結んだわりに、アメリカという名前は幕末の歴史から見なくなる。オランダやスペイン、ロシアのほかには、薩摩藩に協力したイギリスや幕府のあと押しをしたフランスしか記憶にない。アメリカは自国に有利な条約を結んだのに、日本の幕末史から消えてしまった。それはいったい、なぜなのだろうか？

そこには、アメリカ国内で南北戦争が始まったため、日本や中国どこでなくなったという事情もある。当時、アメリカ国内の南部と北部では、経済・社会・政治的な相違が拡大していた。南部では農業中心のプランテーション経営が盛んで、とくに綿花をイギリスに輸出していた。こうしたプランテーション経営は、黒人の労働力によって支えられていた。一方、北部では急速な工業化が進展しており、あらたな流動的労働力を必要としていたため、奴隷制度とは相容れなかったという事情がある。そうした結果、奴隷制と貿易に対する認識を異にしていた北部と南部の間で大きな対立が生じてしまう。実際に南北戦争が起こった要因は複雑なのだが、1863年のリンカーンによる奴隷解放宣言を旗印とした戦争が勃発し、アメリカを二分する戦いにまで発展してしまう。



図 11. 鯨油から灯油へ (絵：吉田友子)

しかし、ペリーやハリスのあとアメリカが日本に来なくなった理由は、ほかにもある。中国との交易だけが目的であるならば、戦争でそれどころでなくなることは理解できる。一方で、鯨油というエネルギー資源の獲得が目的であるならば、戦争が起こっても、あるいは戦争が起こったからこそ余計に必要となるはずである。だが、アメリカは日本に来なくなった。その理由のひとつとして、アメリカ国内で石油が発見されたことが挙げられる。照明の燃料が、鯨油から石油に変わったのである。ペリー来航のわずか6年後の1859年、米ペンシルベニア州で石油が発見された。煤の出

る鯨油と違って、石油を精製した灯油は臭いも少なく明るいということもあり、瞬く間に人気商品となった。そのため、アメリカは遠く離れた日本近海まで捕鯨に来る必要がなくなったのである。

幕末の日本人は石炭による蒸気機関に驚いていたが、植民地化された周辺アジア諸国の状況を理解するや、すぐさま開国して富国強兵に舵を切る。そうして、石炭や石油をはじめとするエネルギーを大量消費する産業政策に一步を踏み出すことになる。

5. おわりに

生物由来の油脂分を利用していた時代であっても、技術革新に起因する経済的な競争が生じ、それが人々の生活スタイルにも影響していく様を見てきた。やがて、アメリカが鯨油を求めて日本に開国を迫

るようになるのだが、その後の開国によって石炭や石油といった化石燃料の利用が日本国内でも始まることになる。明治時代に入ると、石油ランプやガス燈、電球の主導権争いが起こっていくが、やがてタングステン電球の発明という技術革新によって電気照明が主流になっていく。明治維新以降の照明に関しては、続編の【明治維新後】で議論してみたい。

ここまでを振り返ると、流通網の拡大にともないエネルギー資源の商いが日本全国に膨らんでいったが、明治維新の開国によって拡大は留まるところを知らず、地球規模で化石燃料が貿易される世界になっていくことになる。

ここで、添付する松の木の写真を見て欲しい。古くから整備されてきた河川敷や戦前から存在している学校などの施設には、大木にまで成長した松の木が残されていることがある。その松の木の幹を見ると、写真のような樹皮が剥げた跡が残されていることがよくある。これは自然にできたものではない。第二次世界大戦のさなか、それまでアメリカから多くの供給を受けていた石油の輸入が途絶えたため、代替燃料として松ヤニを採取することが民間に奨励されたのである。松の木の傷跡は、市民が一生懸命に松ヤニを採取した名残である。



図 12. 松ヤニの採取跡

京都の丸山公園にある松の巨木にも、同様の傷跡が残されている。ただし、ここでは高い位置から採取しているため、その傷跡を見つけることは容易ではない。おそらく、歴史的な施設であることを配慮して、傷跡が見えにくい位置で採取したためと想像される。



図 13. 戦時中のポスター

こうして集めた松ヤニや松の根は、関西では山本式（関東では川上式）と呼ばれるドラム缶のような円筒形の設備で油分を抽出・精製していた。そのためには薪や木炭を使って加熱しなければならず、エネルギー抽出としてはかなり非効率だったと想像される。こうして得られた油を航空機の燃料として利用する話もあったようだが、不純物も多く、松の木1本から採れる松ヤニでゼロ戦が18メートルしか飛ばないといった試算もあり、ほとんど実現していなかったと思われる。しかし、照明用途には大いに活用されたことだろう。

輸入が途絶えたエネルギー資源を求めて必死になっていた痕跡が、戦後80年以上経った今でも各地に残されている。今日では、照明をつける際にエネルギーのことを考えることなく、スイッチひとつで点灯・消灯ができてしまう。しかし、自然の中から油脂分を苦労してかき集めて精製し、流通させてきた歴史を振り返ることで、エネルギーの利用を考え直してみることも大切だろう。

参考文献

- ※1 大阪府寝屋川流域協議会『寝屋川流域について』2018年6月20日 ページID: 2220
- ※2 東京油問屋市場『東京油問屋史』幸書房2000年
- ※3 司馬遼太郎『国盗り物語』新潮社1966年
- ※4 妖怪画集『今昔画図続百鬼』鳥山石燕描 1779年
- ※5 八木敏雄訳『白鯨』岩波文庫2004年

X. 大山崎油座とエゴマ油の歴史的意義

－ エネルギー転換史と地域文化継承・教育実践の総合的研究 －

平岡 信之

1. はじめに

エネルギーは人類の歴史において、生活の基盤を支えると同時に、社会や都市の発展を方向づけてきた。薪や炭といった固体燃料から、油・ガス・電気といった多様なエネルギー資源への転換は、人びとの暮らしを大きく変化させてきた。

なかでも日本中世以降に都市生活を支えた「油」は、単なる燃料ではなく、宗教儀礼・夜間活動・都市経済を可能にした社会基盤として位置づけられる。その中心地の一つが京都盆地の西南に位置する大山崎町であった。

大山崎町はエゴマ油の搾油・流通を一手に担い、「大山崎油座」として知られる組織によってエゴマ油の供給と販売を独占した。油の確保は、夜間照明や寺社の灯明を可能にし、ひいては京都・奈良の宗教文化や都市活動を支える重要な基盤となった。また、近世以降に菜種油が普及し、大坂（大阪）が「天下の台所」として成長する過程においても、大山崎と油流通の関係は深い。

本研究は、大山崎のエゴマ油生産と流通の歴史をエネルギー史的観点から捉え直し、大阪の都市発展との関連を探ることを目的とする。その際、「エネルギー転換」（エゴマ油→菜種油→石油・ガス→電気）という視点を導入し、地域史とエネルギー史の交点を探る。大山崎町におけるエゴマ油生産の歴史的展開を、エネルギー転換史の文脈に位置づけ直し、その現代的意義を考察することを目的とする。

エネルギー史研究は、産業革命以降の石炭・石油・電気を中心に語られることが多い。しかし、それ以前の社会において人々の生活と都市活動を支えたのは植物油であった。灯明の光は宗教儀礼を成立させ、夜間活動を可能にし、都市の経済活動を支えた。すなわち、植物油は前近代社会の基盤エネルギーであった。とりわけエゴマ油は、中世から近世初期にかけて照明の主役を担った。エゴマ油の供給拠点であった大山崎油座を、単なる地方産業史の一事例としてではなく、「前近代的エネルギー・インフラ」として再評価する。さらに本研究は、現代の「大山崎えごまクラブ」の活動および大山崎小学校における教育実践を通じて、歴史的エネルギーの再体験がもつ教育的・文化的意義を検討するものである。本研究の特徴は、歴史的分析にとどまらず、その知見を教育実践へと接続し、エネルギー概念を身体的・社会的に再構成する点にある。

エゴマ（荳胡麻、学名 *Perilla frutescens*）はシソ科の一年草。実から油が採れ、食用・灯火用・塗料用など多用途に使われた。日本には縄文時代に伝わったとされ、奈良・平安時代にはすでに油料作物として記録がある。平安時代の律令制度の法令集『延喜式』にも「荳」の記載があり、年貢や貢納品として扱われていた。江戸時代以前、庶民や商家の灯火は「油灯」が主流だった。この油にエゴマ油（荳油）が広く使われ、菜種油よりも前の時代の主要な灯火燃料だった。菜種油は18世紀中頃から普及、それまではエゴマ油が主力であった。塗料・防水材としても利用され、油紙や漆器の下地、木材防水、傘の油引きなどにも使用され、生活全般を支える「エネルギー&素材資源」だった。食用としても健康によいとされ、現代では α -リノレン酸（オメガ3脂肪酸）を多く含む健康食品として再注目されている。

2. 大山崎油座の成立と大坂の発展

(1) 中世：エゴマ油による大山崎油座の成立

平安末期から鎌倉時代にかけて、エゴマの実を搾った油が灯明や調理に用いられた。当時、日本各地でエゴマ油の搾油を行っていた集落の存在が認められるが、それぞれ後ろ盾となる勢力が異なっていた。これらの加工地は、それぞれが属する寺社や守護大名の支援を受けて油生産を行っていた。そのため利害が対立し、訴訟や取り締まりが発生していたという。そのなかでも、大山崎地域のエゴマ油は、独占的地位を保っていた。

ライバルのエゴマ油加工地との訴訟内容が古文書に記載されており、当時の状況を知るうえで欠かせない資料となっている。そうした古文書の存在が、大山崎油座の価値を明らかにしてくれている。

表1. 中世期における主なエゴマ油産地

大山崎（京都府南部） 朝廷をはじめ、離宮八幡宮や有力寺社（石清水八幡宮、延暦寺など）から庇護を受けた。「油座」と呼ばれる特許的な独占組合を組織し、専売権を獲得。寺社や幕府からの公的な文書で保護され、違反者への訴追権も有していた。
木野村（大阪鶴橋） 四天王寺領の村で、住民がエゴマ油を生産し販売していた。しかし、大山崎油座の専売権侵害とされ、応永期に禁止・破却命令が出された記録がある。大山崎の独占に抵触する形でライバル関係にあった。
遠里小野（大阪住吉） 中世後期以降、住吉大社に灯明油を納めた伝承が残る。江戸期になると菜種油で有名になったが、中世では大山崎が圧倒的に優位な状況であった。
播磨新宮 播磨守護の赤松氏の庇護のもと、エゴマ油を生産していた。大山崎油座と利害が競合した可能性もある。

＊とりわけ、中世後期における地域権力と大山崎神人の関係については、福島克彦『中世後期の地域権力と大山崎神人』※¹に詳しく、本研究の歴史的基盤の整理において重要な視点を与えるものである。

大山崎は桂川・宇治川・木津川が集まる地域であり、京と大坂間の狭窄部となっている。そのため、古来より物流の結節点として機能してきた。また、交通の要衝でもあったことから、豊臣秀吉と明智光秀の「天王山の合戦」が起こった地としても知られている。

この地に設けられた「離宮八幡宮」はエゴマ油の神として崇



図1. 大山崎付近(八幡市公式 HP)



図2. 天王山の合戦の地(撮影:筆者)

められ、神社を中心に「大山崎油座」が組織された。エゴマ油は宗教的象徴性をもち、「清浄油」として神仏への供物とみなされた。それとともに油座は朝廷や幕府の特権を得て、エゴマ油の流通を独占した。エゴマの原料を各地から集めて搾油して、京や奈良をはじめ畿内へ供給する。こうした独占事業により、大山崎は「油の町」として繁栄した。

かつての大山崎の繁栄は、地域に豊富に残る古文書群によって裏付けられている。大山崎歴史資料館の福島克彦館長によれば、エゴマ油は中世・近世の大都市における照明を支える不可欠な資源であり、同時に大山崎を豊かな自治都市に成長させる基盤ともなったという。また、大山崎は関所の権益を背景に莫大な収益を得るなど、経済面でも地域の繁栄を支えた。

エゴマ油の原料は、四国の香川・徳島や中国地方の岡山・広島から船で運ばれ、大山崎で搾油された後、油売り商人を通じて広域に流通した。搾油として、同地域における水車利用の記録は確認されていないが、炒ったエゴマを天秤と“てこ”の仕組みを用いて圧搾する技術が文献や絵巻に描かれている（『信貴山縁起絵巻』※²）。これは長木法という当時の最新技術である。長木法は、搾油に労力と時間を要するが、清浄な油が得られるとして重宝された。

寺院における法要、都市商業活動、学問や文化活動など夜間活動の拡大は、光源エネルギーの供給なしには成立しなかった。当時の植物油とは、単なる調理用資源ではなく、社会生活を支えるエネルギー・インフラの一部として認識されるべきである。

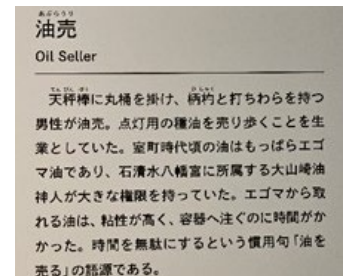


図3. 大山崎の油売りの再現: 京都文化博物館(撮影: 筆者)

（２）近世：菜種油の普及と大坂の勃興

大山崎は、中世におけるエゴマ油の供給を独占していたが、近世に入ると菜種油が主役となり、流通の中心は大坂に移っていくことになる。菜種は栽培が比較的容易で収量も多く、油質も灯明に適していた。さらに、灘や西摂地域では水車を利用した搾油技術が導入され、生産効率が飛躍的に向上した。

大坂は「天下の台所」と称されるように、近世から近代にかけて全国の物流・金融・情報が集中する都市であった。大坂の豪商たちは全国各地から原料を集め、大坂で加工・取引するシステムを構築した。油も例外ではなく、大山崎油座が担った「原料集荷－搾油－流通」を独占するシステムは、大坂の商人資本による菜種油に置き換えられた。こうした大山崎の衰退と大坂の発展は、エネルギー資源の流通が都市の経済的地位を左右した典型的事例といえる。

17世紀になると、とくに江戸では急速な人口集中が進んだため、大坂経由の菜種油が大量に輸送され、都市生活を支えた。大坂や江戸が発展する基盤となったのは、昼夜を問わず活動するための照明用エネルギーの存在であった。

エゴマ油から菜種油への転換については、単なる技術革新としてではなく、技術・経済・制度の三層構造によって整理することが有効である。第一の技術的側面においては、菜種油がエゴマ油に比して収量が高く、燃焼時の煤も少なく、より安定した光源を提供した点が挙げられる。第二の経済的側面において、菜種の広域的栽培が可能であり、市場供給量の増大と価格の安定化が図られたことにより、商品としての優位性が確立された。第三の制度的側面においては、中世的な座制度や宗教的統制の相対的弱

体化とともに、より自由な流通と市場原理に基づく供給体制が形成されたことが挙げられる。以上の三層が相互に作用することにより、エゴマ油から菜種油への転換は不可逆的に進行した。

本研究は、この転換をエネルギー転換史の一事例として位置づけ、単なる技術的優劣ではなく、社会における価値判断と意思決定の結果として捉えるものである。このように、エネルギー転換は単一の要因によって説明されるものではなく、複数の要素が交錯する中で社会的に選択された結果といえる。

ここで重要なのは、照明油が単なる生活必需品ではなく、都市における商業や金融、そして宗教・娯楽・教育活動を支えていたということだ。大坂や江戸の発展は、「夜の経済活動を拡張するエネルギー・インフラ」の存在なしに成立し得なかったのである。

(3) 近代から現代 ～記憶と復活～

19 世紀に入ると、石油ランプやガス灯・電灯が登場し、照明用エネルギーは根本的に変化した。1871（明治 4）年には大阪造幣局に日本初の西洋式ガス灯が点され、その後は各地でガス会社が設立する。都市ガス供給の開始とともに、おもに街灯としてガス灯が普及した。また、石炭を用いた発電事業者も次々と現れ、電灯が一般家庭にも普及拡大するとともに、大阪は近代都市としての基盤を整えていく。エゴマ油や菜種油は次第に照明用としての役割を失い、食用や工業用へと用途が転換した。

しかし「照明油が都市の発展を支えた」という記憶は、大坂が天下の台所として栄えた背景や大山崎が地域経済に果たした役割を理解するうえで欠かせない。つまり、大山崎のエゴマ油生産は大阪の都市発展にとって「前史的エネルギー基盤」であり、近世都市の形成に不可欠な要素であった。

2009（平成 22）年、「大山崎えごま復活プロジェクト」が立ち上がり、地域の農家や教育機関によってエゴマの栽培・搾油が再開された。これは地域史の掘り起こしと同時に、エネルギー環境教育の素材として位置づけられつつある。大山崎は加工・流通の拠点としての役割を縮小させつつも、地域的には油文化の記憶を保持し続けた。

表 2. 照明エネルギー史のまとめ

・大山崎のエゴマ油は京都・奈良だけでなく、大坂の発展を支える前史的役割を担った
・菜種油の普及とともに大坂商人が大山崎油座の機能を引き継ぎ、都市発展のなかでエネルギー供給の中心を担った
・照明油の供給は都市の「夜の活動」を可能にするインフラであり、エネルギー史から見た都市形成の重要要素である

* 大山崎油座の成立と灯明油供給の実態については、『離宮八幡宮と中世の灯明油』大山崎町歴史資料館^{*3}に詳しい。

* 油座の成立とその都市空間における位置づけについては、福島克彦『中世大山崎の都市空間と「保」日本古代・中世都市論』^{*4}に依拠し、その歴史的展開を踏まえて考察を行った。

3. トレードオフの構造と意思決定の教育的意義

本研究において明らかとなったのは、エネルギーの問題が単なる技術的課題ではなく、価値判断と意思決定の問題であるという点である。エネルギーの選択は常に複数の価値の対立、すなわちトレードオフのなかで行われる。江戸期におけるエゴマ油の利用は、効率性よりも社会的安定や宗教的秩序を優先

した選択であった。一方、近世における菜種油への転換は、収量や経済合理性といった価値を優先した結果である。この転換は単なる技術革新ではなく、社会の価値基準そのものの変容を示している。

この構造は、現代においても変わらない。化石燃料から再生可能エネルギーへの転換においても、安定供給と環境負荷、経済性と持続可能性といった複数の価値が対立している。すなわち、エネルギー問題とは本質的にトレードオフの問題であり、その解決は唯一の正解をもたない。

ここで重要となるのが意思決定である。社会は常に、どの価値を優先するのかという選択を迫られる。本研究で扱った大山崎の事例においても、現代のエゴマ栽培は効率性を追求するのではなく、文化的継承や地域性を重視する選択として位置づけられる。この選択は、経済合理性とは異なる価値軸に基づく意思決定である。

とくに注目すべきは、圃場^{ほじょう}整備において観察されたように、現代の農業が複数のエネルギー形態－人力、機械、有機循環－の組み合わせによって成立している点である。これは単一の最適解ではなく、複数の価値のバランスの上に成り立つ「折衷的選択」である。

このような視点は教育において極めて重要である。エネルギー環境教育は、単に知識を伝達するのではなく、トレードオフのなかで意思決定を行う力を育成することを目的とするべきである。そのためには抽象的な議論だけでなく、実際の現場における経験が不可欠となる。

本研究におけるエゴマ栽培の実践は、まさにそのような教育の場を提供するものである。そこでは、学習者は自らの身体を通してエネルギーを体感し、同時に社会的・文化的文脈のなかで価値判断を行うことになる。このような学習は、現代社会における複雑な問題に対処するための基盤となる。

以上のことから、本研究はエネルギーを「資源」だけではなく、「人間の労働・自然の循環・社会制度の相互関係として成立するもの」ととらえ、エネルギー問題を「価値判断と意思決定の問題」として再定義し、その教育的意義を提示するものである。

4. エネルギー環境教育としての展開 ～実践・身体性・意思決定の統合

本研究の特色は、歴史的知見を教育実践へと接続する点にある。過去のエネルギー利用の構造を単に知識として理解するのではなく、それを現代の学習活動のなかで再体験し、身体的・社会的に再構成することにより、エネルギー概念の深化を図るものである。

(1) 大山崎小学校地域連携学習（収穫まで）

1. 実施概要

- ・活動日：第1回 2025（令和7）年10月24日（金）
第2回 2025（令和7）年11月6日（金）
- ・対象学年：4年生3クラス（分散参加）
- ・活動時間：第1～第3校時
- ・実施場所：大山崎小学校および校外エゴマ専用畑（学校より約100メートル）
- ・協力団体：大山崎えごまクラブ、離宮八幡宮、地域スタッフ
- ・指導記録：平岡信之（筆者）、4年生担任3名および管理職立会

2. 第1回（10月24日）活動内容：収穫・刈り取り・運搬・陰干し

児童は学校に集合後、徒歩でエゴマ専用畑へ移動。えごまクラブスタッフの指導を受けながら、ハサミを用いた刈り取り作業を行った。

収穫したエゴマはブルーシートに載せて学校まで運搬し、屋根付きスペースに設けた竹竿に吊るして陰干しを実施した。

作業の合間には、スタッフよりエゴマ栽培の背景や地域の活動について説明があり、子どもたちは熱心に耳を傾けていた。

<スタッフからの説明概要>

- ・約 25 年前に大山崎のエゴマ文化を継承する目的で活動を開始
- ・町役場横の空き地を活用し、京都縦貫自動車道建設時の残土を用いて畑を造成 (NEXCO 協力)
- ・種子を宮城県から譲り受け、13 年前に「えごまクラブ・プロジェクト」として本格始動
- ・現在は、学校・保護者・地域が連携しながら継続中

<離宮八幡宮との連携>

離宮八幡宮宮司の津田夫人より、次の言葉をいただいた。

「大山崎を発展させてきたエゴマの記憶を未来に伝える活動に深い意義を感じています。京都教育大学による取材もあり、今後も研究や教育を通じて連携していければと思います。」

3. 第 2 回 (11 月 6 日) 活動内容：脱穀・選別・風選

陰干しを終えたエゴマを竹ごと取り外し、脱穀から種子選別までの一連の作業を実施した。手順は以下の通りである。

- 1) 運搬と脱穀：竹ごとブルーシート上に移動し、木や竹の棒で叩いて実を落とす
- 2) 茎の束ね作業：脱穀後の茎をロープでまとめ、薪状に整理
- 3) 一次選別：大きな葉・枝を取り除き、ザルで手作業によるより分け
- 4) 二次選別（とうみ使用）：米用のとうみを使い、風量を弱めて種子のみを選別
- 5) 最終選別：残った異物を手で取り除き、純粋なエゴマ種子を得る

<作業の結果と考察>

- ・収穫量は桶の半分ほどで、油に換算すると小瓶の半分程度に相当
- ・高温少雨の影響により、茎の生育は良好だったが実の充実が乏しく不作傾向
- ・当時の布や木桶と現代のプラスチック製器具の違いも学ぶ機会となった
- ・とうみが導入される以前は、風選や手箕による脱穀が行われていた可能性が高い

<成果と意義>

今回の活動を通して、児童は以下の理解を深めることができた。

- ・農具の使用体験を通じた昔の暮らし・労働の理解
- ・地域の大人と協働する共学・共育の実感
- ・作物の収穫から製品（油）への転換までのエネルギー的循環の理解

本実践は栽培・加工にとどまらず、地域における文化的活動へと展開している点に特徴がある。離宮八幡宮において開催される「えごまフェスタ」や地域住民とともに行われる「エゴマクッキング」は、エゴマを単なる作物としてではなく、「生活の中で活用される資源」として再認識する機会となっている。

「えごまフェスタ」では、歴史的背景の紹介とともに、地域の人々がエゴマに触れ、味わい、語り合う場が形成されている。ここでは、エゴマは大山崎の歴史と文化を象徴する存在として位置づけられている。

る。「エゴマクッキング」においては、エゴマ油を実際に食材として利用することで、その機能や価値を身体的に理解することが可能となる。児童や参加者は、収穫・加工されたエゴマが最終的に「食」として生活に取り込まれる過程を体験することで、エネルギー資源の循環的な理解を深めることができる。

これらの活動は、単なる体験学習にとどまらず、地域文化の再構築という側面をもつ。すなわち、エゴマは「過去の遺産」としてではなく、「現在の生活のなかで意味をもつ資源」として再定義されているのである。このように、本実践は「生産－加工－利用－文化」という一連の循環構造を通して、エネルギーの本質を多面的に理解する教育モデルとして機能している。

図4は、エゴマの収穫から加工に至る一連の実践過程を示したものであり、児童が生産から加工までを体験的に理解する学習の流れを表している。



図4. エゴマの収穫から加工に至る実践風景：刈り取り、運搬、乾燥、風選（撮影：筆者）

（2）大山崎小学校地域連携学習（収穫以降）

1. 第3回 ①（1月20日）活動内容：搾油体験

<授業の概要>

本実践は、2026（令和8）年1月20日に大山崎町立大山崎小学校において実施されたものである。対象は第4学年3クラスであり、1時間目には全児童が体育館に集合し、エゴマの搾油作業を中心とした体験活動を行った。本時の主たる目的は、エゴマ油の生産過程を体験的に理解するとともに、その労力や価値について実感を伴って学ぶことである。

＜事前準備と教材＞

本実践におけるエゴマの種子は、前日までに地域団体（えごまクラブ）によって加工が施されていた。具体的には、収穫された種子を炒り、すりつぶした後、冷却し、さらに約 45 分間蒸すという工程を経て、搾油に適した状態に整えられていた。エゴマの種子は加熱に対して脆弱であるが、適切な処理により搾油が可能となる範囲での加熱が行われている。

また、導入段階においては、エゴマの生育に関する基礎的な知識がスライド資料によって提示された。具体的には、エゴマは一つの花に 4 粒の種子をつけ、一つの穂に約 65 の花が咲き、一株あたり約 120 の穂を形成することから、理論上は一粒の種子が 31, 200 粒に増殖する可能性があることが示された。さらに、近年の猛暑の影響により、収穫量は 2024 年度・2025 年度ともに約 2 キログラムにとどまっていることが報告された。

＜体験活動の展開＞

体験活動の第一段階として、児童一人ひとりにエゴマの種子が配布され、紙に挟んで圧力を加えることで種子をすりつぶす活動が行われた。種子は圧を加えることで微細な破裂音を伴って潰れ、紙面には油分が染み出す様子が観察された。この段階では、油の香りは極めて微弱であり、単一の種子からは明確に感知されるものではなかった。

続いて、元学芸員の林氏による搾油機の解説が行われた。使用された搾油機は「長木油絞り機」と呼ばれるもので、実物の約二分の一の規模で再現されたものであったが、それでも全長は 3～4 メートルに及ぶ大型の装置であった。説明によれば、この技術は約 800 年前から用いられていたものであり、当時はさらに大型の装置が複数存在し、大山崎が油の一大生産地であったことが示唆された。

また、これに先立つ技術として、平安時代には「立木式絞り機」が用いられていたことが紹介され、実物資料をもとにその構造と使用方法についても説明が加えられた。加えて、古文書の記録から、大山崎産の油が平安京において商品として流通していたことが示され、地域の歴史的価値について理解を深める機会となった。

＜搾油体験と観察＞

搾油体験では、各クラスの代表児童が前に出て、実際に搾油機を用いた作業を行った。この過程は、単なる見学ではなく、身体的な関与を伴う活動として構成されており、児童の関心を高める要因となっていた。

搾油によって得られた油は、紙コップ半分程度の量であった。この量は、約 1 アール（100 平方メートル）の畑から得られるエゴマ油の量が紙コップ 1 杯にも満たないことを示しており、油の生産に要する労力と希少性を具体的に実感させるものであった。

なお、安全面への配慮から、児童による直接の試飲は行わず、担任教員および補助教員が代表してテイスティングを行った。搾りたての油は独特の香りを有しており、それは不快なものではなく、むしろ歴史的背景を想起させる風味として認識された。

＜学習環境と社会的広がり＞

本実践には、京都新聞の記者が取材に訪れており、地域の教育実践としての社会的関心の高さがうかがえた。このことは、児童にとっても、自らの学習活動が社会とつながっていることを実感する契機となったと考えられる。

＜小括＞

以上のように、本時はエゴマの搾油という具体的な作業を通して、児童が生産過程・歴史的背景・労力の大きさを体験的に理解する機会となった。特に、微視的な体験（種子の圧搾）と巨視的な理解（歴史・流通・生産量）を往還させる構成は、体験的学習を深化させる上で有効であったと考えられる。

図 5 に示すように、本実践ではてこ式搾油機の組み立てから圧搾、油の生成に至る一連の工程を体験的に学習した。



長木(てこ式搾油機)の 1/2 モデル



図5. エゴマ油の搾油実践風景:搾油機組立、圧搾(撮影:筆者)

2. 第3回 ②（1月20日）活動内容：歴史と文化の学習

<授業の位置づけ>

2 時間目は音楽室に移動して実施され、1 時間目の搾油体験を踏まえ、エゴマに関わる歴史・文化・産業の側面について理解を深めることを目的とした。本時は、「温故知新」という主題が教室前方に掲示されており、過去の知恵や営みを現代の学びへと接続する意図が明確に示されていた。

<大山崎えごまクラブの歩みと地域の思い>

導入では、地域団体である大山崎えごまクラブの歴史について説明がなされた。具体的には、2009 年に「えごまプロジェクト」が開始され、2012年にえごまクラブが発足したこと、さらに2012年から2014年にかけて搾油機の製作などの活動が行われてきたことが紹介された。これらの活動の背景には、「記録と記憶を絶やさず、次世代へとつなげたい」という強い思いが存在することが語られ、地域文化の継承という観点が児童に提示された。

<職人文化の紹介（職人歌合）>

続いて、寺嶋スタッフより「七十一番職人歌合」に基づくエゴマ関連職業の紹介が行われた。この活動では、当時の衣装（ひたたれ、小 ^{うちぎ} 桂、小 ^{はかま} 袴、脚 ^{きやはん} 絆）を着用した実演がなされ、視覚的・身体的に理解を促す工夫が見られた。紹介された主な職業は以下の通りである。

- ・油売り：エゴマ油を桶に入れ、ひしゃくで量り売りを行う商人
- ・傘張り：エゴマ油を傘に塗布し、防水・防湿加工を施す職人
- ・灯芯づくり・灯芯売り：葦やイグサの芯を取り出し、油を染み込ませて照明用の灯芯を製作・販売する職人

これらの紹介により、エゴマが単なる農作物ではなく、多様な職業と結びついた生活資源であったことが具体的に示された。

<大山崎の経済と自治都市としての特性>

続いて、林氏によって、大山崎の油産業の歴史的意義について解説が行われた。資料としては「信貴山縁起絵巻」が取り上げられ、その中の描写をもとに当時の様子が説明された。それによれば、当時の大山崎は油の生産を基盤とする経済によって繁栄しており、多くの住民がその生産に関わっていた。また、経済的な豊かさを背景に自治都市としての性格を有していた点が指摘され、極めて特異な地域であったことが強調された。地域の範囲としては、中心を離宮八幡宮とし、北は現在の大山崎小学校付近、南は現在の大阪府三島郡島本町に及ぶ広がりをもっていたとされる。

<信仰と伝承（妙蓮伝説）>

さらに、『信貴山縁起絵巻』に描かれた妙蓮の伝説が紹介された。内容は、妙蓮という僧が空飛ぶ鉢を操り、大山崎の長者のもとへ布施を求めるというものである。長者は当初これに応じていたが、のちに鉢を蔵に閉じ込めたところ、鉢は蔵ごと飛び去り、内部にあった大量の米（千石）も持ち去られたとされる。その後、長者は妙蓮に謝罪して米は返却されるが、蔵は経典を収めるためのものとして残されたという結末である。この物語は、仏教的価値観（信仰の重要性）を伝えるとともに、当時の大山崎の経済的豊かさを象徴的に示すものとして位置づけられる。

また、絵巻の中には淀川や立木式油絞り機の描写が確認されており、これが大山崎を舞台とする証拠の一つとされている点についても説明が加えられた。

<小括>

以上の学習活動を通して、児童はエゴマをめぐる歴史・産業・文化・信仰の多面的な側面に触れることとなった。特に職業の実演や物語の提示は、知識の理解にとどまらず、当時の人々の生活や価値観を想像する契機となり、1時間目の体験活動と結びついた総合的な理解を促すものであった。

図6は、油売りの実演による歴史的な生活様式の再現とともに、エゴマ油の燃焼実験を通して、その利用特性を科学的に検証した学習活動を示したものである。

＊当時の職業や社会の様子については、福島克彦『歴史から学ぶ大山崎の身分制』※⁵に基づき、児童が歴史的な生活像を具体的に理解するための資料として活用した。

3. 第4回（3月9日）活動内容：エゴマの食利用と価値の再構成

<事業の概要>

本実践は、令和8年3月9日に大山崎小学校において実施された「エゴマクッキング」の授業である。対象は第4学年3クラスであり、各クラス1時間ずつ、計3時間の授業として行われた。本時は、これまでの栽培・収穫・搾油・歴史学習を踏まえ、エゴマを「食」として体験することを通して、その価値を生活のなかで再構成することを目的とした。

指導には、大山崎えごまクラブのスタッフおよび担任教員、さらに栄養教諭の田中先生が参加し、地域と学校が連携した形で授業が展開された。

<活動の導入>

授業の冒頭では、えごまクラブ代表の杉藤さんより挨拶が行われ、その後スタッフ紹介を経て本活動が開始された。これまでの一連の学習を支えてきた地域の大人と児童が直接関わることで、学びの継続性と社会的広がりが強調された。

<調理活動の展開>

本時の調理内容は、エゴマを用いた五平餅づくりであった。まず、前日までに準備された炒りエゴマを用い、児童はすり鉢を使って種子をすりつぶす作業を行った。この過程では、手応えとともに「ゴリゴリ」という感触が伝わり、同時に香ばしい香りが立ち上がった。児童のなかには「ポップコーンのような匂いがする」と表現する者もあり、嗅覚を通じた感覚的理解が生じていた。

続いて、ご飯と餅を混ぜ合わせたものを手のひら大に成形し、その上に味噌と混ぜたエゴマを塗布することで五平餅を完成させた。この一連の作業を通して、児童はエゴマが食材として生活のなかに取り込まれる過程を体験的に理解した。完成した五平餅は試食され、エゴマの風味や味わいが共有された。

指導者側の試食も行われた。その味は良好であり、エゴマの新たな価値を実感する機会となった。



図6. 油売りの再現とエゴマ油の燃焼実験: 商人の実演、燃焼の様子、灯芯と煤

<健康価値と語りの共有>

調理活動のなかで、杉藤氏よりエゴマの健康効果についての話がなされた。エゴマは「十年^{じゅうねん}」とも呼ばれ、健康に寄与する食品として知られていることが紹介された。自身の年齢（84 歳）に触れながら、「これを食べて三桁を目指したい」と語る場面は、児童にとって印象的な語りとして受け止められた。このような語りは、知識の伝達を超え、生活と結びついた価値の伝承として機能していると考えられる。

<児童の学びの表出>

活動の後半では、児童によるエゴマに関する調査発表が行われた。発表内容は多岐にわたり、エゴマの起源や分布、主な生産地などが取り上げられた。例えば、エゴマの起源が日本ではないことや、国内最大の生産地が北海道であることなどが児童自身の調査を通して共有された。これらの発表は、体験的学習と調査学習が結びついた成果として位置づけられ、知識の再構成が行われていることを示している。

<まとめと関係性の形成>

授業の終盤では、児童から杉藤氏に対して感謝の手紙が手渡され、1 年間にわたる活動が締めくくられた。この場面は、学習が単なる知識習得にとどまらず、人と人との関係性のなかで成立していることを象徴するものであった。

<小括>

本実践は、エゴマを「食」として体験することにより、これまでの栽培・加工・歴史理解を統合し、学習の循環を完結させる役割を果たした。特に、食べるという行為を通して、エネルギー資源としてのエゴマが生活のなかで意味づけられる過程を身体的に理解することが可能となった。このように、本活動は「生産－加工－利用（食）－価値理解」という一連の流れを通して、エネルギー概念を多面的に捉える学習として機能している。

この活動は、地域の文化・農業・環境・エネルギー教育を融合した「地域循環型教育実践」の好例である。本研究における教育実践は、単なる体験活動の蓄積ではなく、「エネルギーとは何か」という問いを学習者自身の身体と生活は、栽培・搾を通して、エネルギーを資源としてではなく、「人間の営みの中で意味づけられるもの」として捉え直す契機を得た。



図7.「エゴマクッキング」の実践：
レシピ提示とエゴマ味噌づくり
(撮影:筆者)

のなかに再構成する試みであった。児童油・歴史理解・食利用という一連の活動

このような学習は、現代のエネルギー問題に対して単一の正解を求めるのではなく、価値判断と意思決定を伴う思考を育成する基盤となるものである。

4. 現代における再評価、地域文化継承の取り組み

本章では、大山崎におけるエゴマ文化の現代的再評価と地域実践の具体像について検討する。林氏は、エゴマ文化復興の経緯について次のように述べている。これは地域主体による文化継承の実践を端的に示すものである。

「25 年くらい前に大山崎を発展させてきたエゴマの記憶を絶やさないために、役場横の空き地を活用して、NEXCO 西日本さんの協力で土を運搬し畑にしました。土は京都縦貫道を造るときに出た残土だそうです。そしてエゴマの種は宮城県から譲り受けた。13 年前に『えごまプロジェクト』を本格化させました。今は保護者と地域に浸透しつつあります」

離宮八幡宮宮司の津田夫人も、次のように述べられている。

「私もその活動に賛同し、大山崎を発展させてきたエゴマの記憶を絶やさないということに意義を感じています。一度京都教育大の取材を受けたことがあります。それは作物としてのエゴマの取材で担当の教員の方と大学生が数名取材に訪れました」

そして、私に対しては「こうやってエゴマの研究をして外部に発信するという活動については、新たな大きな価値を感じています。せっかくなので これからも私たちの活動に賛同して頂き一緒にやっていきたいので良ければ『えごまクラブ』に入会してください」というお誘いを受けた。筆者はその趣旨に賛同し、大山崎えごまクラブに入会した。以後、当該活動に継続的に参画している。

(1) 「大山崎えごまクラブ」の多面的活動

大山崎におけるエゴマ文化の継承は、学校教育の枠内にとどまるものではなく、地域社会全体による継続的な実践として展開されている。その中核を担うのが「大山崎えごまクラブ」である。えごまクラブの活動は、学校との連携による授業支援に加え、地域文化の発信・共有・継承を目的とした多様な取り組みで構成されている。以下に、その主な活動内容を示す。

(2) 「えごまフェスタ」の開催

大山崎えごまクラブの代表的な活動の一つが、離宮八幡宮において年2回開催される「えごまフェスタ」である。本イベントは、地域住民を対象としてエゴマ文化に触れる機会を提供するものであり、太鼓団体による演奏を皮切りに、エゴマを用いた餅つき体験や茅^{かや}の輪くぐりなど、体験的要素と学習的要素を融合した内容で構成されている。

これらの活動は、単なる地域行事にとどまらず、エゴマという資源を媒介として、歴史・文化・生活を再認識する場として機能している。

また、企画から運営に至るまでを大山崎えごまクラブが主体的に担うことで、地域主体による文化継承の実践が成立している。

(3) 組織運営と学習活動

大山崎えごまクラブでは、活動の継続と発展を支えるため、定期的に運営会議を開催している。これにより、栽培計画、教育連携、イベント企画などが検討され、組織的な活動が維持されている。さらに、エゴマの産地や同様の活動を行う他地域への見学会を実施し、知見の共有と相互交流を図っている。

これらの取り組みは、地域に閉じない開かれた学習共同体の形成に寄与している。

（４）地域貢献活動

大山崎えごまクラブの活動は文化的実践にとどまらず、地域社会への貢献活動にも広がっている。その一例として、年末における離宮八幡宮の清掃活動が挙げられる。このような活動は、地域の歴史的資源を守るとともに、参加者にとっては地域への帰属意識や責任感を育む機会となっている。

（５）小括

以上のように、大山崎えごまクラブの活動は、教育・文化・社会貢献の各側面を横断する総合的な実践として位置づけられる。特に、学校教育と地域活動が相互に補完し合う関係は、地域文化継承の持続可能なモデルとして注目される。

エゴマはここにおいて、単なる農作物や歴史的遺産ではなく、人々の関係性を媒介し、地域社会を再構築する「文化的資源」として機能しているといえる。

2026（令和8）年3月16日、大山崎町においてエゴマ栽培に向けた圃場整備が実施された。本実践において筆者は大山崎えごまクラブの一員として参加し、耕運機による土壌の攪拌、石の除去、バーク堆肥および牛糞の投入といった作業を行った。次年度に向けての取り組みは、既に始まっている。筆者もスタッフの一員として当該作業に参加した。これからもエゴマの記憶と記録を守り広げる活動に参画していきたい。

このように、本実践はエネルギーを「生産物」ではなく「人間の営みとして再構成する学習」として位置づけられる。



図8. 冬の「えごまフェスタ」による地域文化の継承：茅の輪くぐりと離宮八幡宮、「大山崎えごまクラブ」の掲示（撮影：筆者）



図8は、離宮八幡宮において開催された冬の「えごまフェスタ」の様子を示したものである。左は知恵の輪くぐりと神社の様子、右は大山崎えごまクラブの掲示であり、地域住民とともにエゴマ文化の継承と発信が行われている実践の一端を示している。

*これらの活動の経緯と内容については、大山崎えごまクラブ『あかりまちだより』^{※6}に詳しく記録されている。

5. おわりに ～本研究の到達点と今後の課題

本研究は、大山崎油座を単なる中世商業史の一事例としてではなく、「前近代的エネルギー・インフラ」として再評価する視座を提示した点に、第一の到達点がある。三川が集まる狭窄部という地理的条件、水運を基盤とする流通構造、石清水八幡宮との制度的結合、そして搾油技術の発展を総合的に捉えることで、大山崎が京－大坂圏のエネルギー供給拠点であった可能性を構造的に示した。

第二に、エゴマ油から菜種油への転換を、技術・経済・制度の三層構造によって整理し、エネルギー転換史の枠組みの中に位置づけた点である。これにより、大山崎の歴史を局地的事象ではなく、日本エネルギー史の一断面として再解釈する道筋を示した。

第三に、えごまクラブの活動および大山崎小学校での実践を通じて、歴史的エネルギーの再体験が持つ教育的意義を分析し、地域文化継承とエネルギー教育の接点を明らかにした点である。歴史的事象を身体的経験へと転換することで、構造理解を促す教育モデルの可能性を示唆した。

今後の課題としては、第一に、大坂圏への具体的流通経路および消費量に関する史料の精査が挙げられる。数量的裏付けを強化することで、都市発展との関連をより実証的に示す必要がある。第二に、菜種油への転換期における制度的変化の詳細分析である。第三に、現代の再生可能エネルギー教育との接続可能性について理論的深化を図ることである。

大山崎のエゴマは、過去の遺物ではなく、エネルギー転換を考えるための歴史的鏡である。本研究はその鏡を通して、地域史と都市史、そして未来のエネルギー社会を結び直す試みである。

それは、単に過去のエネルギーを再現する試みではなく、エネルギーを通して人間の営みを問い直す試みである。



図9. エゴマ栽培に向けた環境整備(撮影:筆者)

参考文献

- ※1 福島克彦「山城国大山崎荘の総合的研究『中世後期の地域権力と大山崎神人』」2002年
- ※2 『信貴山縁起絵巻』奈良国立博物館
- ※3 『離宮八幡宮と中世の灯明油』大山崎町歴史資料館 2014年
- ※4 福島克彦『中世大山崎の都市空間と「保」日本古代・中世都市論』吉川弘文館 2016年
- ※5 福島克彦『歴史から学ぶ大山崎の身分制』大山崎町歴史資料館 2025年
- ※6 大山崎えごまクラブ『あかりまちだよりー10周年記念誌ー』2023年

企画・情報提供・執筆：大阪ヒストリー研究会

京都教育大学名誉教授 山下宏文

八尾市立高安西小学校教頭 山野元気

兵庫教育大学客員准教授 山本照久

高槻市立柳川小学校講師 立花禎唯

八尾市立長池小学校教諭 松本貴博

大山崎町立大山崎小学校非常勤講師 兼京都教育大学非常勤講師 平岡信之

大阪ガスネットワーク㈱エネルギー・文化研究所主席研究員 前田章雄

編集：前田章雄

活動：2025 年 6 月 1 日～2026 年 3 月 31 日

発行：2026 年 9 月 1 日

大阪ガスネットワーク株式会社

エネルギー・文化研究所（ホームページ：<https://www.og-cel.jp/>）

印刷：真生印刷株式会社