



鉄の授業・・・古代中世近世の鉄

2018/5

刀匠天田昭次さん



子どもたちと作った炉から鉄を取り出す

1 私と鉄との出会い

私が、会の鉄づくりに出会ったのは、学生の頃でした。会員だった鈴木孝子さんの鉄づくりに参加させてもらいました。

それは、衝撃的な出会いでした。早朝から砂鉄と木炭を交互に入れて、暗くなる最後に真っ赤な固まりが出てくる…「鉄ができている！」 子どもたちも、まわりの雰囲気も異様なぐらいの興奮状態、私も思わず声を上げてしまう・・・すごい！

いつか、私もやってみたい・・・そう熱く思いながら、実現したのは、2002年、45を過ぎてからで、20年以上かかりました。待って、待って・・・6クラスの240人近い子どもたちを、けが無く実習できるように一人で把握できるかどうか、学年の先生たちに協力を頼めるかどうか、学校側が認めてくれるだけの実力を得ているかどうか…私自身が「やれるぞ」と思えるには時間が必要でした。

59歳になるまで、その間3年ごとに、5回実習しましたが、鉄の謎は、私にさらにわからないことを付きつけてくれるものの、私自身に「わかった」と思える体験もさせてくれました。会の財産である鉄について、お伝えしたいと思います。



2 日本の人口が増えたのはいつ？

日本列島の人口について、考えてみましょう。

長い歴史の中で、人口が前の時代に比べて、極端に増えた時代が、二回ありました。それは何時代でしょうか。二つあげてみましょう。

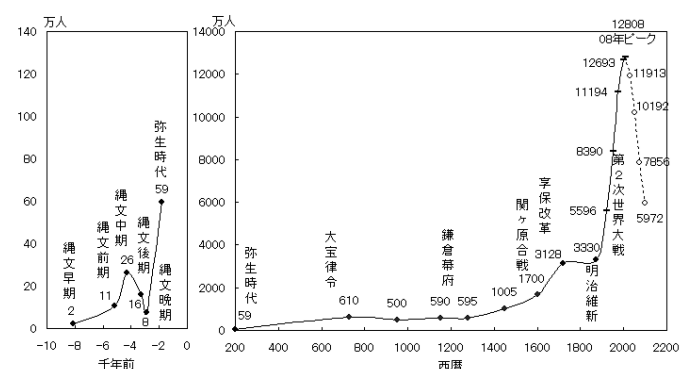
- | | | | | | |
|---------|-------|----------|-------|-------|----------|
| A: 弥生 | B: 古墳 | C: 奈良 | D: 平安 | E: 鎌倉 | F: 室町・戦国 |
| G: 安土桃山 | H: 江戸 | I: 明治・大正 | J: 昭和 | | |

答は、奈良時代と昭和です。グラフに描くと次のようになります。(人口についてはいろいろな資料がありますが、鬼頭宏さんの本をもとにまとめました。)

	↓ 100 万	500 万	1000 万	1500 万
縄文 25 万				
弥生 60 万	2 倍			
奈良 450 万	8 倍			
平安 650 万	1.5 倍			
鎌倉 700 万	1 倍			
室町戦国千万	約 1,5 倍			
江戸 3000 万 3 倍				
明治大正 4600 万 1,5 倍				
昭和 1 億 3000 万 3 倍				

江戸時代の増加も 3 倍ほどですが、260 年間の長さを考えると奈良時代の 80 年間、昭和は 50 年間、その増加が最も激しいことがわかります。では、なぜ、奈良時代、昭和時代に、人口が急激に増えたのでしょうか。

ネットでの作成例のグラフ



A：外部から人々がやって来た。

B：生産量が上がった。

C：人が死ななくなった。

D：その他

答えは、Bです。人口が増えた理由を一つだけにしぼるのは、学問的には不正確ですが、教育の場面では、「人類の歴史のダイナミックスを伝えたい」として、マクロな目で歴史を見ることを大切にしてきました。一番主な原因はBと言っていいでしょう。

では、なぜ、生産量が上がったのか。それを考えてみましょう。

3 人類にとって、はじめての産業革命とは？

故白井春男氏が、教材として作った内容「人間の歴史」は、人類史の中で、人口が極端に増え、社会が根本的に変わった時代をダイナミックに伝えることを骨格にしています。

人口が増えた理由は、人類にとって大きなプラスのできごとがあったため、そして、そのマイナスもそれなりに大きかった。その両方を教えること。

その内容は、次の通りで、鉄づくりの実習よりも以前に、さらに私を惹きつけました。

人口の極端な増加の1回目は、「はじめての産業革命」＝農業と発明発見の大洪水のため、2回目は、そもそものいわゆる「産業革命」＝工業化のため。

くわしく知れば知るほど、人類の他の生物との違い、名もなき人類、私たちの祖先たちが生み出してくれた英知に、魅かれました。人類が種を毎年まき続けてきたからこそ、今も小麦や米の種を、私たちもまくことができる、ご先祖様がさぼらない年は無かった…だから今の私たちのごはんにつながってる、そう思えます。人物史や英雄史観が苦手で、暗記ができなかった私も、歴史が自分と関係あるものと思えるようになりました。

では、皆さんにも考えてもらいましょう。

“初めて”の産業革命だった**農業が始まった時代**、人類は、他にもどんな発明・発見をしてきたのでしょうか。（ここでは、日本に限定せずに、農業を始めた世界各地の新石器時代の人々とその後を想像しながら書いてみてください。） 何を書いてもいいですよ。

答えは次の通りです。これは、ほんの一部です。

農具：スキ、クワ、カマ、家畜の利用、臼、杵、

土器、織り物、織り機、ツム、車、帆掛け舟、銅、鉄、文字

社会としては

村、階級、神、古墳、都市、くに・・・・・・・・・・あげたらきりがありません。

その中で、鉄は独自で多大な影響を人類社会に与えていきます。

「鉄が農業に使われるようになると、それまで畑にできなかった森林や重い粘土質の土地も、畑になっていきました。鉄の斧をふるって森林を開き、牛に鉄のスキをつけて田や畑を耕すようになりました。新しいかんがい水路が掘られ、洪水を防ぐ堤防が鉄の農具によって、作られていきました。豊かな小麦が波打つ畑が広がっていきました。」(テキスト『人間の歴史』から)

一方で、大きなマイナスへの影響も・・・。

「鉄の武器は、大きな破壊力を示しました。鉄の原料は銅と違って、世界中のいたる所にあります。青銅器は原料の銅や、特にスズが少ししかありませんでしたから、すべての人々が青銅の武器を持つというわけにはいきませんでした。鉄の作り方が広がると、多くの人々の武器になりました。新しい武器を持った人々は、今までの青銅器文明の都市をおそい、打ちこわし、その住民を滅ぼしました。世界の各地で戦争が増え、都市国家がさらに大きな国家へと作り変えられていきました。」(こちらも同上テキストから引用)

体験：では、どれだけ鉄の道具の威力がすばらしかったかを、確かめてみましょう。

試してみるのには、「土を耕す」と「木を伐る」

木のクワと鉄のクワ、鉄のスキで、耕してみましょう。

石器で木が切れるかどうか、斧で木を伐れるかどうか、

試してみましょう。

もう、言わずもがな、とお思いでしょうが、体験して

みると「わかる」ことがたくさんあります。



吉野ヶ里遺跡から出土

4 鉄のはじまりの謎

では、鉄はどこで、誰が、いつごろ、作り始めたのでしょうか。

今まで、この話題については、

まず、隕鉄と呼ばれる宇宙から来た鉄を使ったのが始めだろう。

ヒッタイト帝国が、鉄を使い始め、作り方の秘密を守って、最初に帝国を作ったらしい。・・・
そのように言われてきました。

しかし、今、その定説と言われるものがくつがえるような遺跡の発掘が、東西文明の十字路と言われるトルコで行われています。

まだまだ、謎を解くには、これから 100 年を単位とするような学問の蓄積が必要なようですが、
今まで言われてきたことと、今わかっていることを、私がわかる範囲でご紹介しましょう。

(謎が解けるようになるか？100 年後の人々の仕事を楽しみにしたいと思います)

まず、今までの定説から・・・

・大村幸弘氏の『鉄を生みだした帝国』(NHKブックス)は、1981 年。

その中にアラジャホユック遺跡の鉄の短剣が紹介され、その後、予想通り
隕鉄で作られたことが分析の結果としてわかっています。

他にも、この本には鉄のはじまりの謎に迫りたいという著者の情熱や
キズワトナ文書の紹介(鉄にふさわしい季節や倉庫の存在、注文)など、
ヒッタイト帝国と鉄の関係が描かれ、とても引き込まれてしまいます。

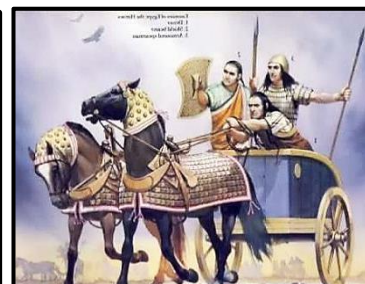


・ヒッタイト帝国について、よく知られたエピソード

- ①ヒッタイト帝国の首都はボアズキョイという遺跡。
- ②エジプトのラムセス二世と戦い勝利した(エジプト側は逆の説明)。



この戦いをカデシュの戦いと言い、その様子はエジプト側の神殿の壁画に残されている。
粘土板にはその際の最初の平和条約と言わ



れる内容が記され、勝利の要因はヒッタイトの鉄の軽戦車とされている。

- ③ヒッタイト帝国は、その後、海の民と呼ばれる人々に滅ぼされたとされているが謎が多い。

平和条約の粘土板



5 カマン・カレホユック遺跡と大村幸弘先生の仕事

『鉄を生み出した帝国』のおもしろさに魅かれ、25年前、久津見宣子さんと中近東文化センターの大村幸弘先生を、お訪ねしました。その際に紹介されたのが、毎年3月に開かれるアナトリア研究所(中近東文化センター)のカマン遺跡の発掘報告会・研究会でした。それ以来、20年以上通い、現地をお訪ねもしました。(また、中学校で授業もしていただいたり、中近東文化センターで中学生にお話をしていただきました。ご厚意をいただいて心苦しいばかりです。それをお返しするつもりでこのご紹介を書いています)

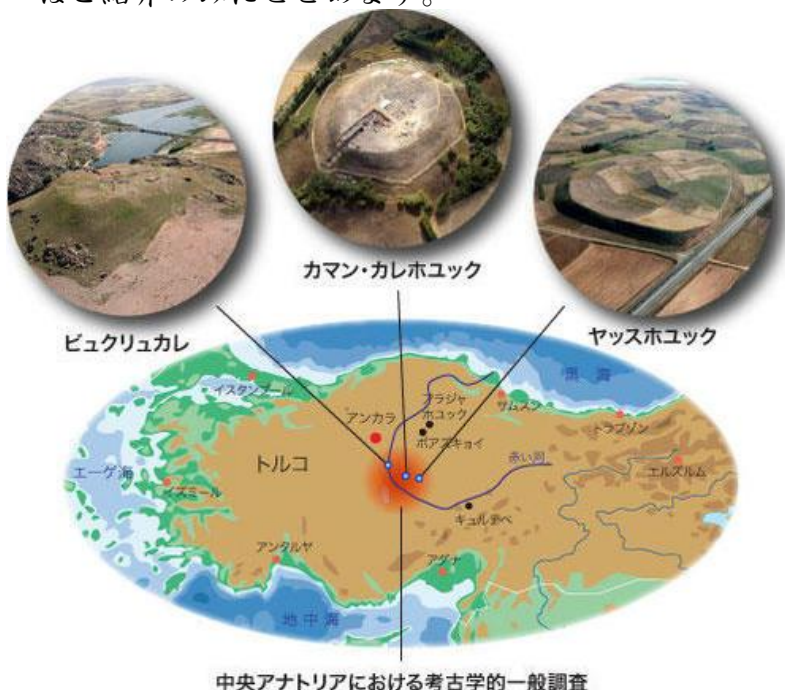
研究会は、世界の研究者が発掘の成果を報告し、推論を述べる場です。私のような素人も、スライドで出土した遺物を見ることができ、昔の人々の暮らしを想像できる生々しさに、胸躍らせました。大村先生は、遺跡だけでなく、何世紀にもわたる研究の基礎を築くことを目指して、研究施設、博物館、そして、日本庭園(現地の人々の憩いの場になっています)も造られました。そのことについてはご紹介のみにとどめます。

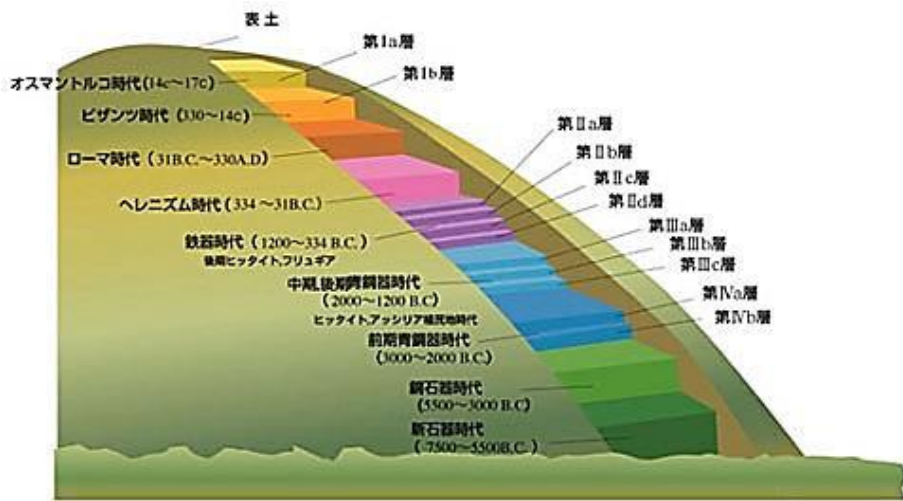


日本庭園



博物館





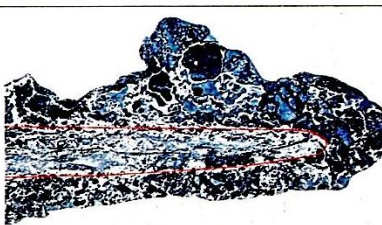
カマンで行われている一番重要な研究は、「文化編年の構築」。物差しづくりです。これは、どの時代がどのくらい続いたか、どの順番だったか、正確な年表づくりと言っているかもしれません。

この編年の作業をする中で、ヒッタイト帝国以前にも、鉄の武器や道具が出土し、ヒッタイト帝国以前のアナトリア地域の人々が、すでに鉄を知っていた可能性が、新しく証明されつつあります。新聞記事で紹介しましょう。この記事は今から約10年前なので、さらに多くの物が少しずつ毎年出土しているそうです。

中近東文化センター（東京都三鷹市）が調査を続けているトルコのカマン・カレホユック遺跡で、紀元前2100年同1950年の地層から、

最古の鉄器発見

09 日本調査隊 トルコで
2/26 ヒッタイト起源説覆す



小刀の一部と見られる鉄器1点が発見された。鉄滓（鉄を生産・加工する時に出るかす）と、鉄分を含んだ石も確認され、鉄づくりが行われていたことが確実になった。人工の鉄の利用は紀元前15世紀ごろに同じアナトリア半島の

鉄器の切断面をX線で撮影。線で囲んだのが元の形。中近東文化センター提供

ヒッタイト帝国で始まったとされてきた世界史の通説が書き換えられる。鉄器は2000年の調査で出土したもの。折れていて、つなぐと長さ15cmほど。さびがひどいが、切断して断面をX線で調べると、鋭い元の形が見えた。片側だけに刃がある小刀の一部と見られる。鉄

道具の利用の始まり

道具の種類	利用の始まり
石器	200万~300万年前
土器	1万6000年前
青銅器	紀元前4000~3000年
鉄器	紀元前1500~1400年

今回の発見
紀元前2100~1950年

滓は1個で直径2cmほど。原料と考えられる鉄を含んだ石は2個確認された。

同文化センターは中近東の歴史・文化を研究する財団法人として79年に設立、85年から現地で調査を続けている。昨年までの調査で紀元前15世紀よりも古い地層から銅を発見していた。しかし、上の地層から落ち込んだ可能性も否定できなかった。そこで出土した金属類の調査・分析を、岩手県立博物館の赤沼英男上席専門学芸員（文化財科学）が昨年から進めていた。

これまでは、人工的に鉄を作り出したのはヒッタイト人とされてきた。中国で鉄器が登場するのは前7世紀ごろ、普及したのは戦国時代の前4世紀ごろで、弥生時代だった日本にもそのころ伝わったらしい。（渡辺延志）



最近は、炉の跡だろうと思われるものの、炉壁、鉄を作った時に出るスラグと呼ばれる鉱滓ではないかと思われるもの・・・なども出土し、ますます、製鉄の技術を持っていたかどうかに近づいているところのようです。

それでも、出土した遺物を何かと特定できるには数年かかることも・・・ですから謎はそう簡単に解き明かせません。それが楽しみでもあります。

しかし、その技術が、やがて古代に大陸を超えて、日本にやってきたことは確かなのです。

とても不思議ではありませんか。

だれが、鉄の道具をどう伝え、日本の古墳を造り上げ、平城京を建設する道具へと進化させたのでしょうか。

6 鉄は、どうやって作るの？

さて、鉄はどうやって作るのでしょうか。

材料は？ 方法は？ あなたの知っている、或いは考える方法は何ですか？

人類の歴史上の鉄の意味に感動した久津見宣子さんは、何とか授業にその内容を入れることを考えましたが、そのころのことを、こう書いています。

「・・・鉄が人間の社会を変えたという事実に感動したのである。けれども、この感動を子どもたちに伝えるすべがわからなかった。製鉄の技術的なこととなると、何一つ、具体的なイメージを描くことはできなかった。

・・・では授業はどうしていたのか、鉄は重要だということが頭にあるので、ただひたすら熱を込めて、テキスト通りの説明を繰り返すだけである。

チョーク一本で浸炭法を説明した日のことを思い出すと、今でも冷や汗が出てくる思いがするし、わかりようもない話を耐えて聞いている子どもたちの顔は、今もはっきりと思い出すことができる。

…同じ「人間の歴史」の内容でも、土器づくり、機織り、米・麦の栽培などは、直截に実習を試みることができ、このような実習によって、**人間は生活に必要なものを、自らの手で作りだしてきた事実**を子どもたちはある程度受けとめることができていた。実習には、それなりに段取りの大変さがあったが、めざすものは確実にできる、という見通しを立てることはできた。

しかし、鉄だけはそうはいかなかった。

これほどに、人間の生活に必要であり、社会を変える決め手になった鉄であるというのに、クワはおろか、小さな鉄片すら作りだすことは困難であった。

その後、会の学習会で「鉄の考古学」の著者：窪田蔵郎さんから古代製鉄法を研究し、自ら製鉄、鍛冶の両方を手掛けていらっしゃる刀匠天田昭次さんの話をうかがう機会があった。・・・」

こうして久津見さんは、わからないという子どもの顔に勇気づけられて、そして、天田さんを訪ね、天田さんからは「この砂鉄は鉄になるのを待っています」という言葉と、道具の数々を

お貸しいただいたご厚意に、背中を押されて第1回の製鉄に挑みました。（もう一つ、当時の日立金属の技術部長さんからは絶対無理だと断言されて、反骨魂に火がつきます）昭和49年（1974）11月でした。これだけでも、長い長い物語になります（報告は授業を創る1号と緑表紙各36ページ、2回分に及びます。その後、2回小学校6年生たちと実習をしています）。

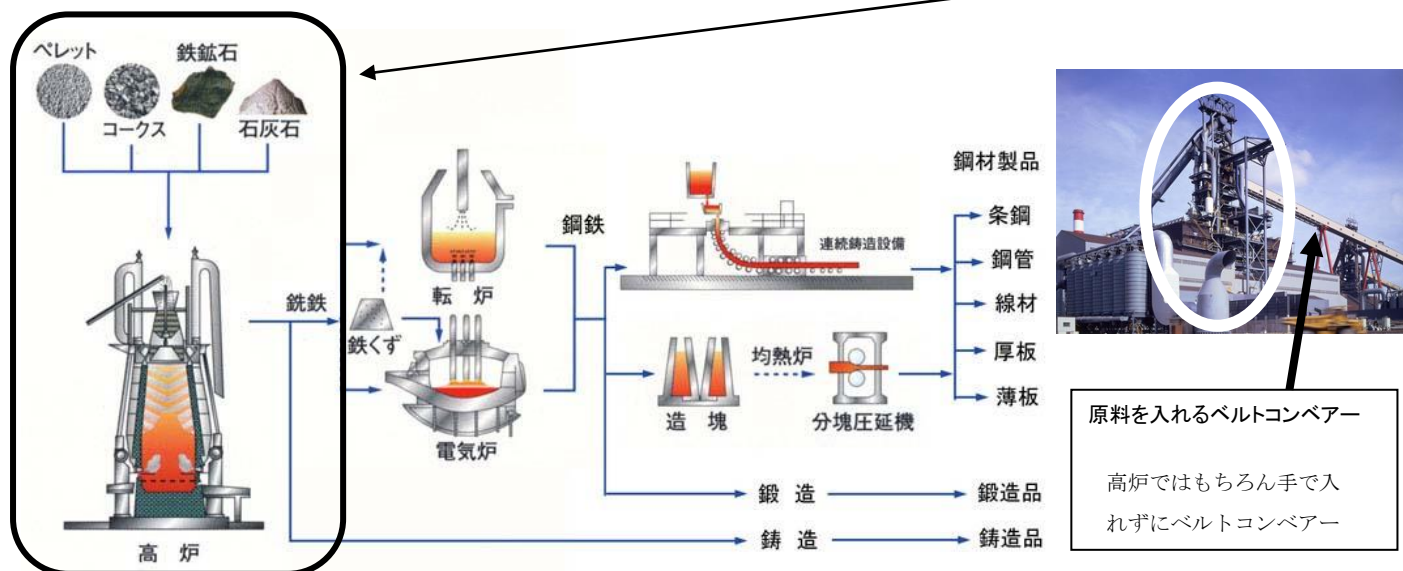
鉄を作ったことのないみなさんには、材料や道具など、製鉄についてはわからないことばかりだと思いますが、鉄に関するイメージを、いくつかの知られている図を見ていきましょう。

まず、鉄と言えば「もののけ姫」。もののけ姫ではたたら場として、中世のたたら製鉄が描かれています。



火を燃やし、人々がふいごという道具で風を送り、鉄を溶かしているように見えます。（本当は鉄を溶かしているというのは間違いです。出ているのは、不純物です）**上から入れているのは、**注意深く他の場面を見ると、**周りの山野から作っている炭**だと想像できます。

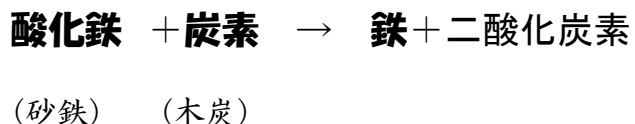
それから、小学校の5年生で、工業を学ぶ時によく見学するのは、製鉄業や自動車工場です。製鉄工場の説明の図も、見たことはありますか。今の製鉄工場は、製鉄から製品化まで、圧延・鍛造・鋳造までやってしまいます。ですから図で言うと、製鉄は、一番最初の部分だけです。



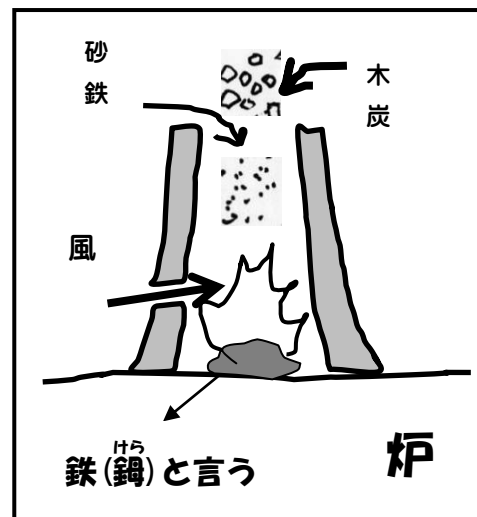
さて、では、種明かしをしましょう。原理は単純です。

地球上の鉄は、酸素によって酸化されて、金属の形を失っています。これを金属に戻すには還元すればいい。

加えるのは炭素、だから、木炭か石炭(コークス)を加えて高温で熱すれば、金属の鉄に戻ります。



還元反応



原料のいろいろ



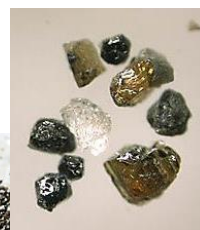
赤鉄鉱(ヘマタイト)



磁鉄鉱(マグナイト)



磁鉄鉱の一種、砂鉄



磁鉄鉱の一種、餅鉄(釜石)

しかし、銅と違う高い技術が必要です。それは何か。銅は溶かして鑄型にはめて、道具を作りましたが、鉄を還元するには、さらに高い温度が必要で、風を送る道具として、ふいごが不可欠でした。また鍛錬という作業も必要でした。



7 実際に、鉄づくりの作業は？

実際に作る時の準備は12月の実習に向けて、夏休みから始まります。

道具の手配、原料の手配、そういう物の準備があり、不安もあって、1回目の時は夏休みにいろいろ電話をかけ、調べるところから始まりました。

実際に炉づくりは、10月からでも可能なことは、回数を経るに従い、わかってきましたが、最初は炉の内壁が乾くかどうか、疑心暗鬼でドキドキし、間に合わない可能性もあるので、ドライヤーで乾かすのも試みました。

5回作ってみて一番いい季節は、関東地方の場合、12月です。

一番の条件は、雨が少ないこと。11月の後半までは、ほんとうによく雨が降り、炉を湿らせな
 ためにビニールシートを休み時間ごとにかけ替えたりして、大変苦勞しました。

逆に1月から2月にかけては、外気が寒すぎて、炉の温度が上がりにくくなってしまいます。

北風にさらされた炉と、その周りで吹子を押す作業は、寒さのあまり、滞りがちでした。

順番に作業の様子を見ていきましょう。(鉄づくりの詳細は、別稿:鉄づくり note 作成予定)

1		コンクリートの基礎を作る ドラム缶を置ける大きさ	2		ドラム缶三分の一の物に粉にした木炭をつめる。基礎が水気を呼ばないように
3		ドラム缶を置いたところ 半地下。まわりには土をつめ乾かす	4		レンガは半分積み内壁をぬる。 落ちない様にくぎを刺している。
5		3回目までは一番上まで内壁をぬった。吹子を差し込む口も作っておく	6		出雲に行って聞き 内壁は一番上まではぬらずあとはレンガを積み上げた(高さが違う)
7		できあがったところ 内壁を乾かすためドライヤーで風を送る 雨が降りそうだとビニールシートをかぶせる	8		4・5回目の炉 出雲のアドバイスにより炉は高くする120cm以上。 煙突効果。そのため吹子を二台使った。絶好調!となる。
9		炉づくりを作ってくれた愛しい女子たち 顔を隠したいお年頃、それでも写真はOK	10		同じく炉作りを作ってくれた教科リーダー+有志 今はもう、お母さんになっているでしょう。

1回目の基礎作りは、どうやったらいいのかわからず苦心惨憺。2回目は同じところを利用。

3回目の基礎作りは、ちょうど震災の年だっただけに、ブルーシートをかぶせていると、放射能が校庭の溝に見つかったのかと、学校に苦情が来る有様。ちゃんと説明して理解していただきましたが、いろいろな事があるものだなあと、痛感。

4・5 回目は、地面の無い校庭でアスファルトの上に鉄板を置き、砂を敷いて炉を組み立て、しかも 9 クラスもあるので、学期末の一番忙しい 12 月に、1 週間空けて 2 回に分けて実施。2 回目の炉が乾くかどうか、ハラハラドキドキで、心身ともにへとへとになり、苦勞しました。

さて、当日の操業。朝 6 時半～7 時くらいに炉で火を焚き始めます。

1 回目～3 回目までは、原料の砂鉄は、学生の時に久津見さんに連れて行ってもらった川崎製鉄の見学のおみやげと、出雲に電話して送っていただいた砂鉄でした。

4・5 回目は、もう手に入らなくなっていたので、鎌倉まで砂鉄を取りに行きました。

ところが、海岸でビニール袋に詰め、両手に持って帰り始めたものの、横断歩道を渡る段になって、あまりの重さに手が抜けそうで……戻ってもう少し砂を減らそうかと思ったものの、どうも欲深い私は、いやいやがんばろうと、30 kg 近い砂鉄を 2 時間かけて自宅に持ち帰りました。駅の上り下りが地獄。その後やはり、これには体がギブアップ、はじめて 50 肩を発症しました。でも、十分に砂鉄が有ったので、2 回操業できて、結果的に大満足でした。

さて、操業の様子です

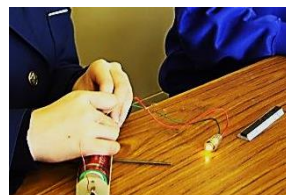
1		火入れは朝 7 時頃始発で到着。まず木炭だけ	2		一番上まで積んで燃やして炉を温めます。
3		最初の砂鉄と木炭入れは 8 時 45 分 吹子を中心に送風。 上に乗るのは重石代わり	4		朝、小雨の時もあった。 小雨決行。教科リーダーが炉と吹子をベニヤで雨から守るけなげです
5		4・5 回目は吹子を二台使用。電動送風機より吹子がいい。4 回目は送風が強すぎ焦げきみ。	6		砂鉄と木炭を、1 回ずつ量る。 砂鉄も木炭も、細かくせずそのまま操入で大丈夫だった。

7		砂鉄を入れる。 まんべんなく	8		木炭を入れる。 まんべんなく
9		5 回目は出雲に教わった通り、ノロを出した。迫力満点。小さい鋳だが、良い鉄ができた。	10		夕闇の迫るころは炉から立ち上る炎の美しさに見とれる。放課後炉の解体。
11		水池を掘っておく。 鋳を入れる水池。 危険なので、鋳を自然に冷ますことはしない。	12		レンガを一段ずつ丁寧にはずしていく。顔がほてるほど熱い。近くにいる子は熱気にびっくり。
13		美しい炎の色。 しかし、熱さと火花にのけぞってしまう。一方、観客たちは大興奮	14		できた鋳は、シャベルで叩くと固くて、カンカンと金属音。飛び散る木炭の火花がきれい
15		1～3 回目は水池に。 4・5 回目はドラム缶に水を貯めておいて、小さな爆発音！	16		できた鋳。 5 回目のノロを出した鋳は小さいけれどもいい鉄ができた



夕闇迫る5時頃、ようやく操業終わり

できた鋳をみんなで割って、金ヤスリでみがき、
金属光沢を確かめ、豆電球が付くかどうかを
実験、鉄ができた！！！！



8 5回の鉄づくりでわかった、深くておもしろいこと、このことを伝えたい。

子どもたちは1回体験しただけですが、私の方は、5回体験すると見えてきたことがあります。

体でわかったこと、わからなかったことは、それぞれとても、深くておもしろい。

鉄を作る中で、発見したこと

① 鉄づくりで一番費用がかかったのは木炭だった。木炭は何十キロと買い、使った。これで、

製鉄には、木炭が山ほど要ることがわかり、自然破壊が起きること、禿山になってしまうこと、だから島根では計画的に植林していたことなどもよくわかった。もののけ姫が描いている通り。(社会科体験費として集金しました)

② 出雲の鉄づくりで決してまねできないのは、二つ。砂鉄の質と、炉の粘土。

日本刀を作ることができるほどの質の良い鋼の鉄を作るには、真っ黒ではなくて、ちょっと茶色い砂粒の混じった(何の成分かは???) 独特な現地の砂鉄ではなくてはダメ。そして、島根の粘土(代々どこの土を使うと決められていた) だからこそ、砂鉄と反応してすばらしい鉄を作ることができる。私は鋳物用の粘土を使ったが、どんな粘土がいいのかは5回程度では不明。他の粘土では高熱に対して耐久性があるかどうか、危険かどうか気になった。1日操業して最後に鉄ができなかったら・・・子どもたちの落胆する表情は見るに忍びないので、他の粘土は使わなかった。粘土は不純物をノロとして出す役目があり、重要。(その土地だからこそできる生産物というのは、お米の時に、新潟の田んぼの水をいただき、水槽の中で生きていたイトミミズが、東京ではあっという間に死滅してしまったのを見て、この雪解けの豊かな水だから糸ミミズも育ち、美味しいコシヒカリができるのだと痛感しました)

③ 風と温度がとても大切。出雲の鉄の歴史村で村下役をやっておられた吉田利江さん・鍛冶屋さんの杉原さんに教わった通り、120cmより炉の高さがあると煙突

効果で、空気が自然に入ってくる。ふいご2台で十分温度が上がった。炉の上で600℃くらいなので、中は1000度を超えていただろう。温度計は壊れて中は測れなかったが、4回目は電動送風機で送った時間が長く、強すぎたせいか、焦げ



た固まりのようになった。この様子はプロジェクトXの試し操業の失敗と似ている。風と温度が大切と、ヒットایت帝国の粘土板：キズワトナ文書でも書かれている通り。

④投資して、鉄を作るわけだから、仕事なので、近世であろうと良い鉄、よい鋼を作らなければ、プロとしても成立しないということ。出雲の鉄の歴史村でも、一回の操業に10万円必要だと言われた。これは、今はほとんど炭代で高くても申し訳ないと言われたが、当然。

しかしわかったこともある。それだけお金をかけて、吉田さんは失敗じゃすまされなかったと言っていた。だから、村下も、高賃金だったろうが、その責任感やプロ意識は、三昼夜徹夜しても、高熱で唇が焼けるような仕事だろうが、命懸けでやらざるを得ない…ということだと思った。これもプロジェクトXで登場する安部村下さんの姿勢そのもの。

⑤良い鉄＝鋼に近い鉄を作るには、不純物をノロとして炉の外に出す必要がある。これも出雲

で教わった。1回目から4回目まではノロを出すための穴を炉に作っていなかったため、できた鉋は、不純物と入り混じり、金属としての鉄は、ケラのごつごつした固まりの中に散らばっていた。叩いても、粉々になるばかりで、固まりとしては3cmほどの物がいくつもできたくらいで、上々と思っていた。

しかしノロを出してみると、5回目は鉋自体の大きさは小さく、迫力も以前より少なかったが、できた鉄と不純物とは、叩くと分かれやすくなっていた。出雲に持って行って叩いてもらうと、粉々にならなくて、伸びていった。良い鉄ができた証拠とほめてもらった。これは、鋼を作るための製鉄だが、それとは違ってずく(鑄鉄)を作るための製鉄もあるらしい。その方法は、今はわからないと言う。ノロは、明らかに不純物、出てきて固まると、たたくとすぐにパキッと折れてしまう。

⑦吹子は、一番製鉄に適していたようだ。電動送風機で代用はなかなかできない。ふいごの押し方も引き方もまるで人間の息のようだ。ふーっと吐いて、スーッと吸う。この呼吸が鋼や鉄に重要なリズムになることが体験としてわかってくる。

8 次の欲望・・・それは、鍛冶

鉄ができることは、確信できるようになりました。となると、次は、この鉄は使えないのか？
刃物は作れないのか？ 鋤を割って、子どもたち一人一人の記念物として終わりにするのは、
なんだか鉄を道具として学ぶ歴史の授業からは、ナンセンスの気がする。

そこで鍛冶の実習をしました。これも今まで4回。毎回300人近い人数の実習。

男の先生たちのつぶやきから授業へ発展しました。「小さいころ釘をよく叩いたよね」

鋤は叩くと弾け飛ぶので危険。それで鉄釘をたたくことにしました。



みんな立っているのは、釘を押さえきれず、飛んで行き、顔にあたると危ないから。寒風で
冷水の中を男子も女子も何時間も鉄釘を砥いでいます。

釘を赤めている



昨年の実習では、普通の七輪では、釘が下に落ちてしまうので、ちょうどいい大きな七輪を見
つけました。自分のナイフがどれかわかってこれは便利。砥いで砥いで、美しいナイフの形に
仕上げて、男子は大満足、女子も叩くのは大好き、男子の血が騒ぐのでしょうか？
できたナイフで切ってみたくて、校庭の隅のアロエを切って、切れ味を真剣に確かめています。

9 製鉄と鍛冶の前に勉強したこと

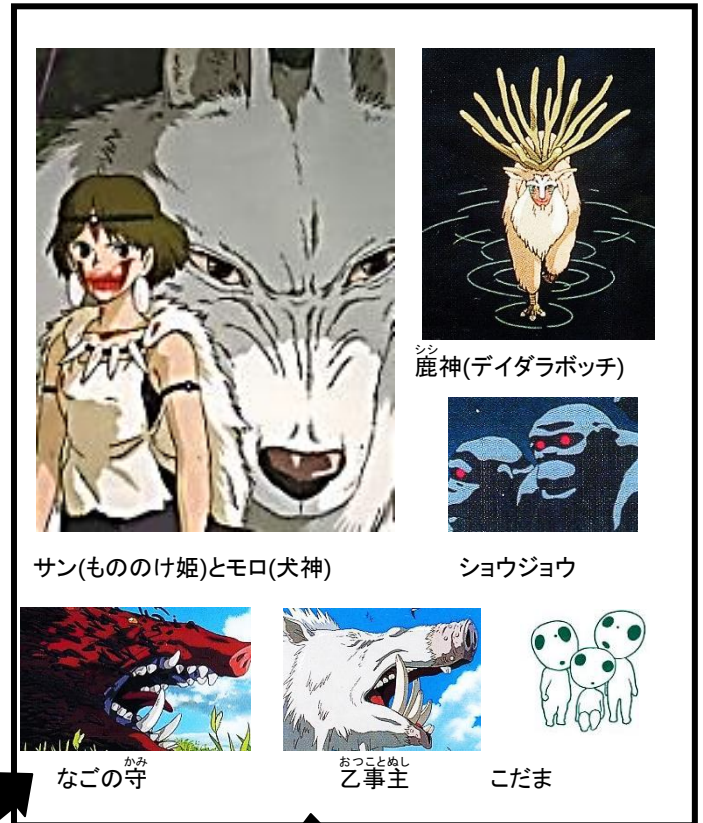
どうしてこんなことやるの、歴史と関係ある？ そういう疑問を持ったままでは、実習の意
味が解りません。ですから、実習の前に、導入として映画『もののけ姫』とNHK『プロジェ
クトX たたら製鉄復活』を見せました。ていねいにあらすじをプリントし、説明しながら見
ると子どもたちは「こんなに深い意味があったって驚いた」と書いてくれます。プリントから。

もののけ姫・登場人物

*物語が複雑だと登場人物のプリントが重要です

エミシの村＝アシタカの故郷

森の動物たち＝森を守りたい



たたら場＝鉄を作る、シシ神退治

対立

対立

武士達と忍び＝不死のシシ神の首が欲しい



もののけ姫 あらすじ

北の果てに隠れ住むエミシの村にたたり神(なごの守)が現れる。

王の血を受け継ぐアシタカは、たたり神を倒すが、呪いを受けてしまう。
右腕についたあざは、やがてはアシタカの体をむしばんで死に至ることがわかった。
アシタカは、その呪いの原因と思われる鉄の玉を造った人々を訪ねるために
旅立つことにした。

旅の途中で、川のほとりで、大けがを負った人々に出会った。
彼らを助けようとする、そこに、大きな犬の神と少女があらわれ、驚く。

大けがを負っていたのは、犬神(＝モロたち)におそわれた牛飼いの人々だった。
砂鉄から鉄を作るたたら場で働く人々と、森の動物、神たちは、対立していた。
モロとその娘サンは、森を破壊するたたら場の人々を襲っていたのだった。

たたら場では、エボシをリーダーに女たちと男たち、病者たちが協力して、
鉄の延べ板や鉄砲を作り、大名に売りさばいて、たくましく暮らしていた。
鉄の延べ板と食料を交換し、買い取って牛の背に乗せ、たたら場に運び込む。

しかし、動物たちにとってみれば、鉄を作るためには、炭として使うため
森の木々はどんどん伐採され、土は、砂鉄を取り出すために崩され、使われていた。
森ははげ山のようになり、動物たちが暮らす森はどんどん失われようとしていた。
たたら場の人間たちと戦おうとするものたち、モロとその子どもたちとサン、
乙事主のイノシシたち、人間を呼び込んだとして、すべてを排除しようとする
ショウジョウたち・・・こだまたちもどんどん少なくなっていく。

さらに、たたら場を乗っ取り、自分たちのために鉄づくりをさせようと
する浅野大名の側の武士達もいて、戦争が起きかねないようすである。

そして、この森の生と死をつかさどる^{しし}鹿神の、首を欲しがる朝廷の命令を
ジコ坊とその部下たちが実行して、ひともうけしようとエボシをさそった。

アシタカはこの複雑な人々と森の関係をなんとかできないかと必死になって
考えていた。それでも、シシ神の首をねらうたくらみは進んでいた。
もののけ姫のサンは、育ててくれたモロたちの役に立とうと、人間でありながら
森の側に立って戦い続けていた。

シシ神の首は手に入れられるのか？
たたら場は守れるのか？
森の動物たちの中でも、意見のくいちがう仲間たちは、どう動くのか？
そして、アシタカの呪いは解けるのか？ サンは神たちといっしょに暮らすのか？

NHK プロジェクト X 「千年の秘技 たたら製鉄復活への炎」 あらすじ



戦後、復活をかけた安来ハガネ、島根の砂鉄を生かして、カミソリを生産し、世界に売り出そう、まず、アメリカに輸出した。しかし、一か月後、苦情の嵐が…。輸入したアメリカの会社から「顔を剃ると傷だらけになる」というクレーム。スウェーデンのキルナ鉱山からの鉄鉱石は純度 99%、それには及ばず純度は 91% だった。包丁やのこぎりなどの刃物なら、純度 91% でも十分使えるが、薄いカミソリ刃では、それが致命的になる。もっと純度の高い鉄を作るにはどうするか？ 返品の手！会社の危機だった。



安部由蔵 村下

そのころ同じように、日本の製鉄で困っている人々がいた。刀鍛冶の刀匠たちだった。たたら製鉄は、戦争中に途絶えて、刀の原料である玉鋼が手に入らない。何としても玉鋼を作ってほしい、それにはたたら製鉄の復活が必要だ、そう刀剣保存協会に直談判した。



木原さん

日立金属の砂鉄分析を担当していた木原さんが、そのプロジェクトの担当者になった。会社の古い映像資料を探し、そしてうわさに聞くと、島根の山中に、炭焼きをしている老人がただ一人生き残った村下だと言う。村下とは、たたら製鉄づくりのリーダーのこと。

もう 80 歳を超えた安部村下さんは、訪問した木原さんに、無理だと話した。もともと、村下の技術は一子相伝、息子にしか伝えない。体力も無い。しかし、そのひとことで絶望するものの、会社の命運をかけたプロジェクトを背負っている木原さんは、あきらめられない。情熱を安部村下さんに伝えるため、何度も足を運び訴えた。



ようやくたたら製鉄復活の第一歩が始まる。まず、試験操業。しかし、1 日たつとたたら炎は消えてしまった。3 日間寝ずの番のはずが……。調べてみると、電動ふいごの火力が強すぎるようだ。今度は、万全の準備をして、昭和 52 年 11 月 18 日 操業開始。途中、倒れた安部さんは点滴を受けながら、三日間、炉を見守り続けた。三日間、火が消えることなく、炉の解体を終え、巨大な鉾が顔を出した。成功だった。たたら技術を使い、改善したカミソリも世界 60 万人に売れた。

10 大きな謎が解けた鍛冶屋さんの仕事

プロジェクトXを見た子どもたちは、早く自分たちも鉄を作りたいと、心をはやらせていました。実際にできた鉄をみがき、小さな豆電球がポッと灯ると歓声。

釘のナイフもできると、宝物のように大事にしていました。

ここまで来てもどうしても解けない謎がありました。

鉄づくりでできた鋤から、どうやって刃物を作り出すのか？

それが具体的にわかったのは、テレビのバラエティ番組と出雲の吉田



積み沸かし

利江さんと杉原和樹さんのおかげです。鍛冶の体験もさせていただきましたが、

ついでに鋼材からではなく玉鋼からの鍛錬の見学と、私が子どもたちと作った鋤のかけらを持参しました。

鋤を熱すること、15分くらい、今は電動ハンマーで、見る見るうちに

形を作っていきます。それを小さく割って、重ねて、割って、重ねて

・・・これを「沸かし」、「積み沸かし」と言うそうですが、この鍛錬によっ



て質を均一にし、炭素量も加減し、鉄の性質を用途によって変えていく。それが、刀匠であり、

鍛冶屋である。腕一本の技術にかかっている。・・・・・・

私は鋤は小さく割れてはダメだと思いこんでいたのですが、

逆に大きすぎると割れない。吉田さんが「たたら製鉄は、大

鍛冶と言って巨大な3mもある鋼を割ることができるように



巨大な鋤

なってきてからの物なので、江戸後期、近世から近代にかけてのものなのです。中世以前はも

っと小さな炉で、小鍛冶と呼ばれる形でやっていて、鋤のいろいろな部分の質を見分け、選り

分けて製品化し、純度を挙げたり下げたりするのも、

鍛冶屋さんの腕一本でした。鍛冶屋さんの仕事がいかに

に重要か、技術が高かったか・・・それが、日本の中

世にはあったのですよ」



鋤のかけらを数回叩いた物



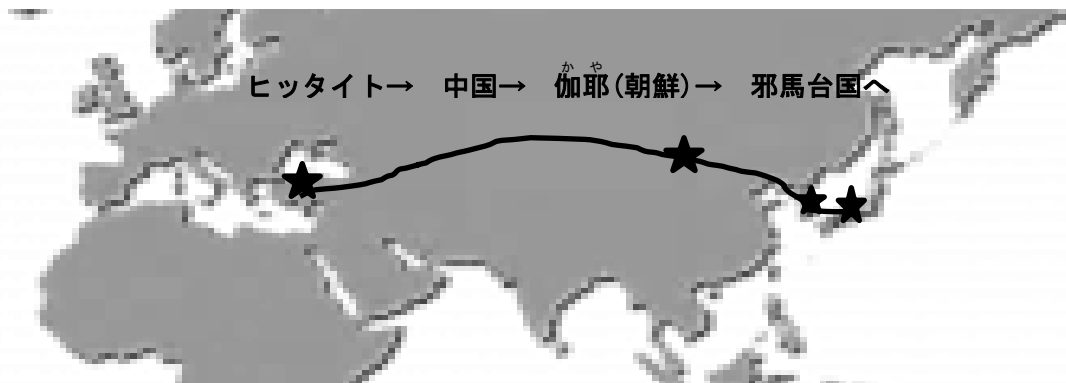
積み沸かし・重ねてある

そう言って、私に説明してくれました。また、持って行った鉚の小さいかけらは、杉原さんが打ってくれました。あっという間に要らない不純物は、金づちで打ち飛ばし、水を掛けて小爆発をさせながら鍛錬し、これは使えますよと、何回か打ってくれました。その言葉に古代から中世の炉と、私たちが作った炉の共通性が見えたように思いました。いっきに、カマンの製鉄？も、近づいたように思いました。



古代製鉄炉

11 海をわたる鉄・古代の鉄



今まで見てきたように、鉄に関する技術は、とても複雑で、経験しなければ身に着けられないものも多く、一朝一夕には習得できないことを、わかっていただけたでしょうか？

それでも、困難ではあるけれど、約 4000 年前の中東やアジアから 2500 年前の弥生時代の日本まで、その間、1500 年をかけて日本列島へ、鉄の技術が伝わったのは事実です。

吉野ヶ里遺跡から、鉄製品が出土しています。時間と空間を超えて、どれだけの職人が鉄の技術をどうやって伝え、海を超えて鉄製品をどう

やって運んできたのか？ 誰なのか？

それは残念ながら永遠にわからないことです。

しかし、日本へのルートはおおよそわかっています。

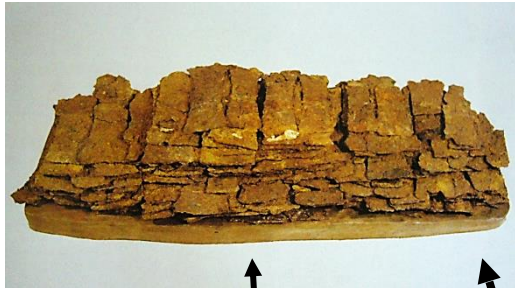
それは、古墳時代に、朝鮮半島と日本で同じ鉄の形の副葬品が、古墳から現れているからです。



吉野ヶ里遺跡の鉄製品
左は斧とクワ、上は矢じりと剣

鉄鋌(てってい)と言いますが、これを取引して輸入し、他の豪族たちへと下賜したことも容易に想像できます。これだけの鋼の半製品は、垂涎の的だったでしょう。

朝鮮で見つかった鉄の延べ板



日本で見つかった鉄の延べ板



日本へ



ウワナベ古墳塚より宮内庁所管



朝鮮では馬の鎧に使われた

朝鮮半島の伽耶地方の古墳の中では、たくさん鉄鋌が発見され、よろいかぶと・馬のよろいまでもが副葬されていました。



この鉄鋌のレプリカは簡単に作ることができます。鋼材を買ってきて、赤めて叩くだけ。

稻荷山鉄剣も 73 cmに拡大して、木に貼り付けてみるとそれは立派な鉄剣に見えます。

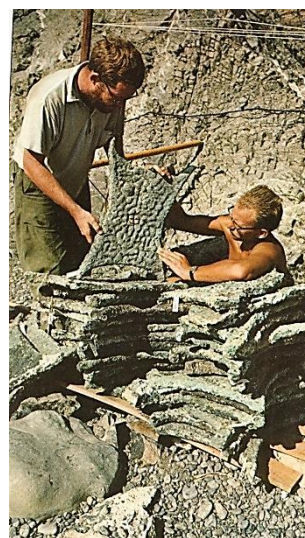
ありがたい金の象嵌の名の入った鉄剣は、さぞ、地方豪族にとって、今後も鉄を手に入れられることの証しとして名誉の品だったことでしょう。



地中海では、鉄ではありませんが、古代の貿易船が銅を輸出入する時、牛の皮の形をした銅のインゴットにして運んでいたことが、わかっています。



沈没船の海底の船荷の発掘で、オリブ油の壺と一緒に、水中考古学で発見されるそうです。日本と朝鮮半島の間も、地中海と同じように金属を載せて、船は行き来したのでしょう。

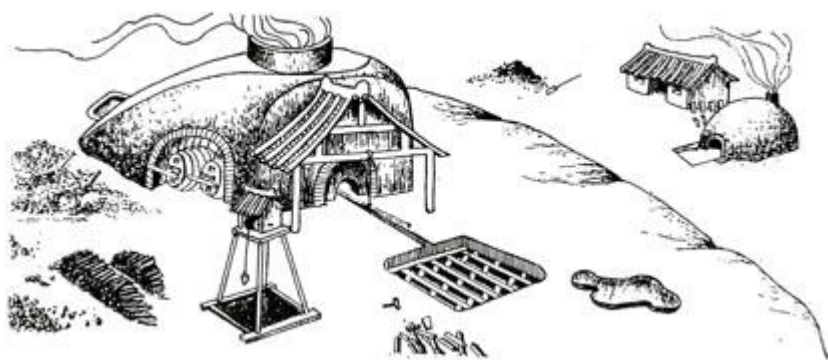


タイムライフ社の名著『ライフ人類 100 万

年シリーズの「海のフェニキア人」』の巻で見た銅のインゴット、30 年前に見たあと、忘れられませんでした。

中国では、また違う方法で鋼を作っていたそうです。古代から銑鉄を作りその後かき混ぜて、炭素分を取り除いたと、図の説明には

中国漢代の製鉄炉の説明図（河南省第一製鉄炉）



あります。しかし、この方法の説明はむずかしく、まだまだ私の理解の及ぶところではありません。

それでも、残され打ち捨てられた鉄の実物の巨大さが、中国の古代の鉄づくりの壮大さを思い知らせてくれます。漢代の冶鉄遺跡として見学できる博物館には、(右の写真のように人の横に地下からニョッキリ立っているように見えますが)、古代製鉄の失敗した固まりが残され、これだけの鉄を作るには、どれだけの人手と、どれだけの技術が必要だったか、圧倒されます。



铸铁で作った右のスキの刃やはさみも残されていました。

秦の時代には、すでに鉄で大堤防を作り上げ、黄土高原に統一国家を作りだす力を持っていた中国は、鉄の生産能力も巨大だったと実感させられます。



巨大な炉跡と、発見された鋤の刃・はさみ

12 中世の鉄・近世の鉄

最後に、産業革命以前の日本にとっての鉄の意味を、中世と近世で考えておきたいと思います。クイズでどうぞ。

- ①小学校では社会科で、古代を「貴族の世の中」、中世を「武士の世の中」と呼んで分ける場合が多いですが、今、武士になるとして必要な道具をそろえるとすれば、いくらかかるでしょうか。

円くらい

- ②江戸時代の化政文化で取り上げるのは浮世絵です。浮世絵は、当時、ヨーロッパでも流行し、ジャポニズムと呼ばれるほど人気が出て、ゴッホも葛飾北斎をまねしたほどですが、それは、なぜでしょうか。作品のすばらしさ美しさはもちろんですが、それ以外の要因を考えてみましょう。

では答えを・・・。

- ① 次の下の図を見てください。下の絵が武士になる時のそれぞれの時代の標準装備と言えるでしょうか。それぞれよろいは新品ならば、数十万ほどうそですし、武士の命の



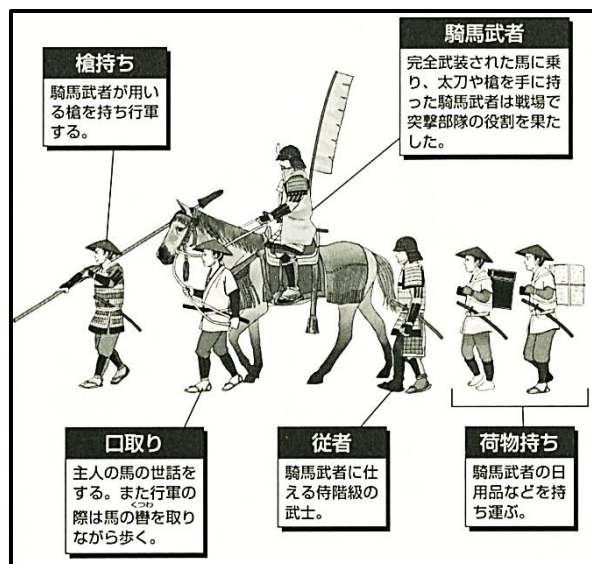
平安時代末期の大鎧と



戦国時代の当世具足

“日本刀”は安くても、20万円ぐらいですから、50万は必要と思っていた方がいいかもしれません。仕事の道具として、50万円必要となると、相当な資産を持っていないと、今は武士になれません。

私は、教科書の文章や記述に、ずっと違和感を持っていました。「平安時代の末期、貴族に雇われて、武士が誕生した。」



つまりボディガードであり、自警団としての武士の誕生ですが、その後も武士は貴族の下身分として扱われ、戦国時代は身分が下の者が成り上がる手段として武将になるというイメージがあります。

しかし、武士は貧乏では、なることはできません。

それは、平安時代でも、戦国時代でも・・・。

見てください。武士のもう一つの必需品、馬です。馬

を飼うとしたら、今、いくらぐらいかかるでしょうか。・・・何億円？

馬だけでなく、馬を飼うとそれを飼い馴らす使用人が必要になってくるのです。エサ代だけでも大変と聞いたことがありますし、牛は草があれば飼えるけれども、馬は穀物が必要だから、農民も豊かにならないと飼えないそうです。それに、牛は山道も登れるので、まず農民は牛を飼うのだそうです。(これは、宮崎県の焼畑の椎葉さんに聞いた話) つまり、武士になるにはお金がかかる。平安時代の末でも、武士になれたのは「貴族の子弟」とちゃんと教科書にも載っています。

それが、戦国時代には、農民ですら雑兵になり、刀や槍を持つことができるようになる・・・だから秀吉の政策＝刀狩・兵農分離が必要になる・・・。つまり、農民も刀を持てるし、中国にも日本刀を多量に輸出できるようになったというのは、日本刀製作の技術力が上がり、日本刀の生産力が十分にあるからだと思います。

よろいも鉄砲の発達に合わせて、皮を紐でつないだ鎧から鉄板を使った鎧へと変わり、雑兵たちですら、そうした鎧を身に付けることができるようになる・・・これは、刀や鉄砲が一般化して使われるようになったからではないでしょうか。

今の時代でも、鎌倉時代の刀が、国宝として最も高い品質を兼ね備えているそうです。武士の世の中は、日本の中世の製鉄技術に支えられていた・・・それは、まちがいないのではないのでしょうか。

②次の作品をご覧ください。



髪の生え際に注目

喜多川歌麿の「針仕事」です。この布を透けるように表現する巧みさ・・・すばらしい。

葛飾北斎の「神奈川沖浪裏」もすばらしい。小さな泡や波間の細かい水しぶき・・・。

それでは、なぜヨーロッパでジャポニズムが起きたか。

それは、陶器を日本から輸入した時の包み紙に浮世絵

が使われたから・・・というのはご存知の方もいるでしょう。

でも、なぜヨーロッパにまで知られるようになったのか、なぜそれだけ流布したか・・・

それは、浮世絵が版画だったからです。

何千枚と大量に刷られ、江戸の庶民には安価



な娯楽作品でした。多くの人が手に取って見ることができた作品だったからです。

今、葛飾北斎が生きていたら、版画ではなく油絵か日本画で描き、同じデザインの作品は、たった1品しか製作しなかったでしょう。

しかし、私たちにとって、とても幸せなことに、版画だからこそ、大量に製作でき世界中に知られたのです。そして、江戸時代の優れた彫刻刀が無ければ、版画は存在しえませんでした。

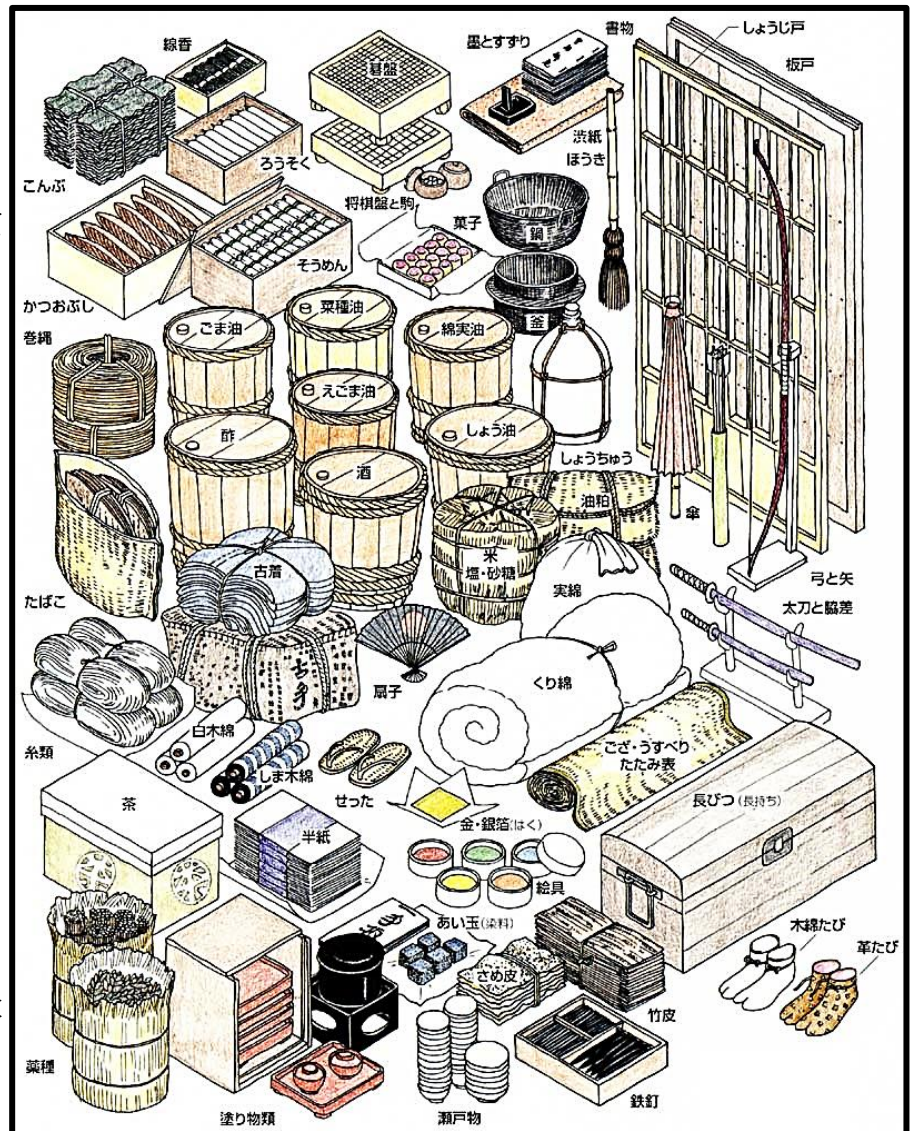
また、喜多川歌麿の美人画は有名ですが、それを解明したNHKの番組を見て、驚愕しました。生え際の1ミリの間に何本も入れる髪の毛の表現に対するこだわり・・・

これこそ、日本だからできた優秀な彫刻刀の賜物なのです。

考えてみれば、日本は海に囲まれていて豊かな降水量、恵まれた森林があります。そしてさらに恵まれた砂鉄があった・・・だからこそ、紙と木と刃物の文化が成立していて、私たちの

身の回りに木製品がたくさんある。
うちわ、扇子、障子、畳、箆笥、
ここに、北前船の荷物が図になって
いますが、そのほとんどが木で
作られています。それを作るのも
刃物です。

戦国時代が終わった後、江戸
時代は平和な 260 年間は続きます。
武器と防具に使われていた鉄の
技術は、人々の暮らしの道具へと
進化の方向を変え、日本人こだわりの
細かさ、美しさを求める技術へと
変わっていきました。



室町時代の金閣、金箔を張る道具も竹の物差し、竹のピンセットで、この道具を作るのは小刀
です。我が家の包丁も刀鍛冶が作った包丁、とても使いやすく愛用しています。

今、江戸時代の技術や工芸品は、後継者不足で、廃れようとしています。一方、テレビで
毎回取り上げられているのが、日本の製品や刃物を求めて、日本を訪れるあるいは買い求める
外国の人々。

高度経済成長を支えたのは、日本の中小企業ですが、江戸時代に作られた製品へのこだわり
が中小企業の中で生きていて、今も精密さを求められる場面で、技術と精神が生きているので
はないでしょうか。

13

使ってみましょう。

例：包丁でみじん切り、千切り　　かながけでとろろ昆布のようなかなくず。

ノミではぞを作る。刃物を砥ぐ。大鋸で木挽き

これこそ和鉄の力です。

江戸時代に発達した、鉄の道具

包丁



のこぎい



彫刻刀一式



大工道具一式

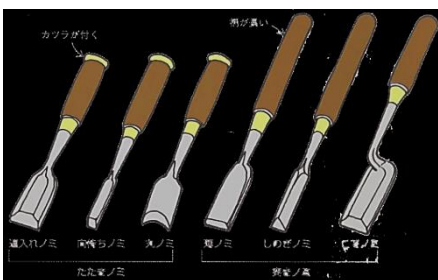


はさみのいろいろ



かなのいろいろ

のみのいろいろ



鉄の授業

1 授業のねらい

- ①鉄は、人間の歴史の中でとても重要な役割を果たしていたことを理解する。
- ②具体的には、農業を始める際には、農具として大変役に立つ道具であり、一方では、収穫物を奪いあう戦争では、敵を倒すための強力な武器になったことがわかる。
- ③そうした鉄を、どのようにして人類は手に入れるようになったかを体験する。
- ④できた鉄をどのようにして役に立つものに変えていったかを体験を通して考える。

2 授業の構成

- ①鉄からできているものを上げてみよう。
- ②道具と機械に分けてみよう。
- ③鉄はどうやって作るか考えてみよう。
- ④日本の鉄づくりを学ぼう。
- ⑤実際に鉄を作ってみよう。
- ⑥本当に鉄ができたか確かめよう。
- ⑦鉄で製品を作ろう。
- ⑧鉄がどう使われてきたか。古代・中世・近世での役割を知ろう。
- ⑨鉄の道具を使ってみよう。

以上の内容について、会の代表・故白井春男さん、授業者：久津見宣子さんからほとんどの内容と膨大な実践の記録を教えてもらいました。後輩として、心から感謝します。ぜひ、私の後輩となる人たちもこれらの記録を生かしてください。