

「たたらと灰吹」

昨年末のことになりますが、上野の国立博物館で開催された国宝展を見に行きました。上野の国立博物館には数多くの国宝が所蔵されており、それを一気に展示するという触れ込みで、とても人気が高い展覧会でした。また、当時はまだ予約による人数制限があったため、インターネット申し込みをしてもなかなか入場券を手に入れることができず、展覧会の期間延長があったおかげで、やっとチケットが取れて見に行くことができました。

展示されているさまざまな国宝は、教科書や資料集の口絵で見たことがある絵画や彫刻、工芸品ばかりで、それらが展示されている様子は壮観でしたが、ひときわ目を引いたのは、刀剣類の展示です。国立博物館が所蔵する国宝の太刀や刀などが数多く展示されていました。

最近、日本刀の人气が高く、全国の博物館では有名な刀匠の刀を展示していることも多く、またニュースなどでも古美術や骨董の中でも日本刀がよく売れることを聞いています。背景には日本刀を擬人化したゲームやマンガの影響があるということですので、私よりもそうしたゲームについては、若い人たちでよくご存じの方がいらっしゃると思います。この稿は日本刀の擬人化をはじめとする、日本のゲームはなぜ擬人化をすると売れるのかとか、戦車や軍艦、動物、妖怪あらゆるものを擬人化してゲームにしてしまう精神性や民族性を取り上げるのではなく、金属の精製に関することを取り上げます。

日本刀は玉鋼（たまはがね）から作られます。玉鋼をどうやって刀にしていくかということも、調べれば調べるほど刀鍛冶の職人技があるようで、大変な手間と職人の経験や勘に支えられています。日本の製鉄は江戸末期に欧米から製鉄のための高射炉が伝わり、全国の各藩で近代的な製鉄が行われるまで、「たたら」による製鉄が行われてきました。「たたら」場での作業の様子は、宮崎駿監督の「もののけ姫」に出てくるので、だいたいの雰囲気は多くの人が理解できると思います。

念のため、「たたら」による製鉄の作業手順を簡単に紹介すると、高熱に耐える粘土製の炉の中に砂鉄と木炭を入れ、炉には「足ふみふいご」で風を送ります。風を送ることで炉の中が1000度を超え、高熱になると砂鉄が溶け出して鉄ができます。このふいごを「たたら」と言い、後には製鉄工場を一括して「たたら」というようになりました。

「たたら」はいったん火を入れたら3日3晩、風を送る続ける必要があります、木炭をくべながら交代して「たたら」を踏んだということです。溶けて炉の底に固まった鉄を「鋺（けら）」

と呼び、これを炉をこわして取り出し、破碎して選別していきます。玉鋼はこのたたらによってつくられた「鋸」（けら）の中でも炭素の含有量が低く溶けにくい鉄の塊を指します。「たたら」は大量の木炭を消費することから、砂鉄産地であると同時に木材資源が豊富にある場所につくられました。

「たたら」による製鉄は、古代から中世にかけて全国で行われていましたが、江戸時代以降は出雲や石見地方、現在の島根県で盛んに行われ、特産品となりました。

なぜ、出雲や石見で製鉄が盛んに行われたかについては、司馬遼太郎が「街道をゆく」や「司馬遼太郎が考えたこと」でエッセイとして残していますので、興味がある人は読んでみてください。

「たたら」は河川のそばに設けられ、その河川を使って全国に運ばれていきました。

一方で砂鉄を採集することで生じる河川の汚れや、木炭の原料の木材の大量伐採による自然災害の発生が、その地域での問題となったということもありました。

砂鉄を採集し、山を掘り崩した跡地を棚田にしていったという歴史があり、環境保全に配慮していたということもできそうです。ただ、世界中の鉱山がそうであるように、鉱石を取り、金属を精錬すると必ず自然環境が破壊され、人に健康被害をもたらすため、「たたら」が行われることと自然環境破壊とは無関係ではありませんでした。

明治時代以降、鉄鋼の輸入と日本国内での近代的な製鉄が開始されることとで「たたら」は衰退し、第二次大戦後は、「たたら」による製鉄は全く行われなくなってしまいました。「たたら」が行われなくなるとは、玉鋼の生産がなくなるということで、玉鋼の生産が止まるということは、日本刀の生産も止まり、刀鍛冶の職人技の継承もできなくなってしまうということです。

そのため、昭和 51 年（1976 年）に島根県仁多郡奥出雲町に日本美術刀剣保存協会が「日刀保たたら」を復元して「たたら」を再開し現在にいたっています。現在の刀鍛冶が使っている玉鋼は全てこの「日刀保たたら」で生産されたものです。

さて、島根県で行われている「たたら」についてお話したので、合わせて同じ島根県で行われていた石見銀山の灰吹法による銀の精錬についても、知っておいていただきたいと思えます。

島根県太田市にある石見銀山の重要性については、日本史だけでなく、世界史を学習した人もご存じのことと思います。

16 世紀終わりから 17 世紀にかけての時期、世界の貿易で商取引に使われる銀のほとんどが、現在のボリビアにあるポトシ鉱山と石見銀山が産出した銀でした。ポトシ鉱山の銀は植民地支配者であったスペインに運ばれ、ヨーロッパ中で使われ、後にはアジアでも使われ、価格革命と商業資本の発達を引き起こしました。

石見銀山の銀は、中国の銀の需要の高まりを背景として、ポルトガルによる三角貿易により

中国に運ばれ、中国での銀の需要をまかなうことになりました。

銀生産の増大と生産された銀の流れが、世界中を結びつける歴史上の大きな役割を果たしました。また、灰吹法による貴金属の生産の増加と輸出によって、江戸時代初期の日本の経済成長を支えたとも言われています。

16世紀の半ばに石見銀山に灰吹法を導入されたと言われていますが、いつ、どこからその技術が伝わったかという経緯については諸説あるようです。

灰吹法について簡単に説明しますと、銀鉱石には、銀以外にも鉛や鉄、銅、珪酸が含まれているので、まず炉の中に銀鉱石と鉛を入れて溶かし、銀と鉛の合金をつくります。鉄や珪酸は銀よりも軽いので上層に集まります。それを取り除き、灰を入れて銀と鉛の合金を置きます。木炭を入れて火をつけてふいごで風を送って加熱すると、鉛は酸素が結びついて酸化鉛になり、かつ酸化鉛は比重が小さいため、灰の中に染み込んでいき、その結果、銀だけが残るといった精錬方法です。

灰吹法は17世紀には日本各地に伝わり、生野銀山や佐渡金山など各地に伝わって、江戸時代初期、日本の金銀の生産量が飛躍的に増加していきました。

石見銀山は2007年にユネスコの世界文化遺産に登録されました。世界文化遺産に選ばれた理由は、銀の精錬に大量に木炭を消費するため、その木材を確保するための植林を大々的に行っていたことが評価されたということです。

環境に配慮した金属の精錬だったということが、環境への配慮、持続可能社会の実現に合致したということで世界文化遺産登録に選出されました。しかし、環境への配慮がなされていたといっても課題がなかったわけではなく、採掘による鉱山労働者の過酷な労働状況や、健康被害があったことも調べると事例が出てくるのは事実です。

繰り返しになりますが、金属鉱石の採掘と精錬には、環境問題、労働従事者の健康安全の問題とが必ず付随してきたことを、私たちは十分に知っておく必要があります、このことは現在世界中で行われている金属鉱石、化石燃料、希少メタルの採掘でもつきまとっている重大な問題であることを知る必要があります。

本校の化学研究会などでは、銅やスズ、銀の金属樹の研究を代々行って、優れた研究として毎年いろんな場面で表彰されています。

金属の精錬や加工についても調べてみるとさまざまな経緯や技術革新があったことが分かります。私としては、小石川の科学系の部活動や「小石川フィロソフィーで」金属の採掘や精錬について調べてみる生徒が出てくることを期待しています。