

2020.7.23

2020 年度 第 2 回まほろん館長講演会

## シンポジウム「鉄の道をたどる」に寄せて

菊池 徹夫

第 1 回講演会に続き、シンポジウム「鉄の道をたどる」の第 1 部として予定していた第 2 回講演会も中止せざるを得なくなりました。今回もみなさまに直接お話しできないのはたいへん残念ですが、新型コロナウイルス感染症の昨今の拡大傾向を配慮しますと、中止はやむを得ず、この点、皆様のお理解をいただきたく存じます。

第 2 回では、今回の企画に携わったまほろんの職員との対談形式による内容を予定しておりましたので、そのシナリオを以下に記載させていただきます。

### 1 考古学的時期区分と「鉄」

まずは、近代の考古学史における「鉄」の話から始めましょう。

長い間古代ローマ世界の外にあった北欧においては、19 世紀になると、物証に基づく先史考古学が発達するようになりました。進化論が確立するなか、物質文化に基づく科学的思考が、近代考古学の基盤を形成するようになったのです。

デンマークの C.J.トムセン(1788~1865)は、1836 年、斧などの材質を「石」、「青銅」、「鉄」の三種に区分し、石器時代→青銅器時代→鉄器時代と変遷するという「三時期区分法」を提唱しました。

そして、20 世紀の初頭までには、旧石器時代・中石器時代・新石器時代・青銅

器時代・鉄器時代という、道具の材質の違いに基づいた大きな時代区分の枠組みが完成されました。

ただし、この時期区分は必ずしも日本の実情には合致していません。日本の弥生時代においては石器・青銅器・鉄器が併用されたため、青銅器時代を飛び越えて鉄器時代に移行している可能性が高いことがわかってきました。日本で出土する弥生時代の青銅器の多くは銅鐸・銅矛・銅戈・銅劍などの儀器であり、銅鏃などの一部を除けば、利器は石器から鉄器へと移行していきます。

ご存じのように、「鉄」という物質は、自然界に単体で存在するものではありません。鉄鉱石や砂鉄に含まれる、金属鉄以外の物質を取り除かなければ、使用できる「鉄」にはなりません。そのための技術力を有するかどうか、歴史の行方を大きく左右していきます。だからこそ、C.J.トムセンが提唱した「鉄器時代」という時期設定は大きな意味を持ってくるのではないのでしょうか。

## 2 アイアンロードの出発点

さて、ここからは、今回のシンポジウム「鉄の道をたどる」を企画した門脇秀典さんとともにお話を進めていきたいと思います。門脇さん、まずは人類史上の「鉄の道」の出発点がどのあたりにあったのかをお話してください。

**【門脇】** 人類と金属との出会いは、金銀、銅（青銅）、鉄の順に推移してきたと考えられています。鉄の利用が開始されたことを示す最も古い事例は、エジプトのピラミッドから発見された隕鉄製の首飾りで、紀元前 3000 年頃とされています。紀元前 2000 年頃には、トルコのカマン・カレホユック遺跡において、銅製錬の副産

物として鉄器が出現しています。また、エジプトで有名なツタンカーメン王墓（紀元前 1270 年頃）の棺の中から発見された鉄剣は、隕鉄を利用したものであることが判明しています。鉄鉱石から鉄を製錬した最初については諸説ありますが、紀元前 13 世紀ごろのヒッタイトとする説が有力となっています。

**【菊池】** 鉄生産の起源が中近東地方にあることは確かとして、その後日本に鉄が伝来するまでにはどのような道をたどるのでしょうか。

**【門脇】** 製鉄技術は、中近東から東アジアに伝わります。古代中国では、紀元前 600 年頃に鉄生産が開始されました。中近東に比べて開始時期が遅れたにもかかわらず、古代中国では世界に先駆けて、より高度な技術を求められる鑄鉄（炭素量 2 % 以上）の生産が始まっています。高度な青銅鑄物生産が確立していたことが、鑄鉄生産技術の素地になったのだろつとされています。戦国時代末期の紀元前 400 年頃には、鑄鉄を用いた農工具が大量生産されています。鑄造で作られた鉄器は、そのままでは硬いけれど脆いため農工具には向かないのですが、鑄造品を炉の中で 1000 度くらいに加熱すると、表層の炭素量が減って、粘り強く折れにくい「鋼（はがね）」に変化します。中国では、この方法がこの時期に確立したと考えられます。ちょうどその頃、日本の北部九州に、鉄器と銅器が同時に伝来します。

**【菊池】** それは製鉄技術自体の伝来ではなく、製品や素材の伝来ということですね。

**【門脇】** 弥生時代の前期から中期においては、鉄器は完成品として移入されたか、あるいは移入された小鉄片を熱して曲げ加工などが行われる程度であったと目されています。輸入した鉄素材を用いて、本格的な鍛冶作業（鍛打伸展）が行われるの

は弥生時代後期（西暦 200 年頃）以降とされています。古墳時代に入ると、韓半島の伽耶地域で生産された鉄素材（鉄錠）が持ち込まれ、畿内を中心に専門の鍛冶集団が登場するようになります（大阪府柏原市大県遺跡：西暦 450 年頃）。

**【菊池】** では、日本国内での本格的な鉄生産の開始についてお話しください。

**【門脇】** 日本で鉄鉱石を原料として製鉄（製錬）が開始されるのは西暦 550 年頃で、岡山県総社市の千引カナクロ谷遺跡が国内最古例のひとつと考えられています。用いられた製鉄炉は小型の箱形炉で、この起源をめぐっては、韓半島で開発されたものが移入されたのか、あるいは列島独自で開発されたものなのか、見解が分かれています。ほどなく、砂鉄を原料とした製錬も開始されています（岡山県津山市大蔵池南製鉄遺跡など）。これ以後、一部の限られた地域を除けば、日本では古代から近世までを通じて、砂鉄を原料とした鉄生産が行われていきます。

### 3 ふくしまの製鉄遺跡

**【菊池】** そこから今回のシンポジウムのテーマにつながっていくわけですね。企画展「ふくしま鉄ものがたり」と今回のシンポジウムの趣旨について話していただけますか。

**【門脇】** 福島県内の発掘調査で確認された古代の製鉄遺構の数はじつに 300 基を超えています。この数は文字どおり全国一を誇ります。とりわけ、浜通り地方には 7 世紀後半から 10 世紀前半までの製鉄遺跡が集中していて、この地方で生み出された鉄が、律令国家の東北経営や対蝦夷政策の物資として大きな役割を担ってきたと考えられています。このたびの企画展とシンポジウムを通じて、7 世紀の後半

に陸奥南部に導入された製鉄技術が福島県域独自の技術へと発展していった実態を、考古学と金属学の見地から解き明かし、これまであまり知られていなかった郷土の歩みに目を向けていただければと考えたのです。

【菊池】吉田秀享さんや能登谷宣康さんたちが積極的に製鉄操業実験に取り組んでこられていますが、鉄づくりの難しさというのはどんなところにあるのでしょうか？

【門脇】砂鉄や鉄鉱石は、鉄分を含んではおりますが、金属としての鉄そのものではありません。鉄は酸素が強く結びついて「鉄さび」として内在しています。金や銀と違って、砂鉄や鉄鉱石を溶かせば単純に鉄が得られるという訳ではないんですね。砂鉄や鉄鉱石から酸素を取り除いて、いわば還元させて金属の鉄を得る必要があるわけです。製鉄操業を考える時、炉内の温度を高温に保つ困難さが強調されがちですが、それは一元的な見方でしかないんですね。高温を得たければ、より多くの空気（酸素）を炉内に送って木炭を完全燃焼させればいいわけですが、これでは一酸化炭素がほとんど発生しないため、炉内での還元反応は起こらなくなってしまいます。そうすると、鉄はできなくなってしまいます。鉄をつくるためには、炉内に送る酸素を最小限にとどめ、木炭を不完全燃焼させながら還元反応が起こる環境を作りつつ、適宜酸素を送って高温を維持させるという、相反する作業を同時に行わなければなりません。ここで大きな役割を果たすのが、炉内に空気を送るための鞆（ふいご）です。強弱のある「脈動送風」を可能にする鞆からの送風は、炉内で木炭の不完全燃焼を生み、一酸化炭素を発生させます。ここで初め

て還元反応が起きる環境が整うんですね。

【菊池】福島県内で確認された古代の製鉄遺構の数は全国一だとのお話がありましたが、福島県で採取される砂鉄の成分がすぐれていたからというわけではないんですか。

【門脇】福島県の砂鉄は、一般的には還元することが難しい成分だったと考えられます。7世紀の中ごろに滋賀県で成立した鉄アレイ形タイプの製鉄炉は、横口式木炭窯とともに、7世紀後半には中国地方・畿内地方・東海地方・関東地方に広がり、福島県にも到達します。この頃の滋賀県の製鉄炉は、不純物（チタンなど）が極めて少ない鉄鉱石を原料としておりました。関東地方で用いられた砂鉄も、チタンの含有量はふつう5%から10%程度でした。しかし、福島県浜通り地方の砂鉄には、20%から30%ものチタンが含まれるため、福島にやってきた製鉄工人たちはかなり戸惑ったはずですよ。還元が難しい原料を用いつつも、これを克服するための技術革新を遂げていったという点が、福島県の古代製鉄遺跡の一大特徴と言えます。また、そこまでしてでも鉄を生産しなければならない国家的ニーズがあったことを示唆するものだろうと思います。

【菊池】門脇さん、とても分かりやすいお話をどうもありがとうございました。

#### 4 文化財保護の視点から

【菊池】最後に、まほろん学芸課長の本間宏さんとともに、文化財保護の視点から福島県の製鉄遺跡をとらえていきたいと思っています。本間さん、まず福島県全体の遺跡数に占める製鉄関連遺跡の割合というのはどのくらいなのでしょう。

【本間】福島県内で確認されている全ての遺跡数は、現在のところ 14,557 か所で、このうち製鉄関連遺跡の数は、今回の企画展に際して行った集計によると 519 か所にのぼることですから、全体の 3.6%を占めることになります。この割合はかなり高いものだと思いますが、今後ますます増えるだろうとも予測しています。

【菊池】増えるというのは、未発見の製鉄遺跡がまだまだ存在する見込みだということですか。

【本間】そうですね。製鉄関連遺跡というのは非常に発見しにくいんですね。鬱蒼と木々が生い茂るような起伏ある丘陵地帯に立地するのが普通だからです。見つかっていない製鉄遺跡がまだまだたくさんあると思います。

【菊池】そうですね。集落遺跡などは、畑に落ちている土器片が発見のきっかけになったりしますが、製鉄遺跡の場合はそれが無理なわけですね。では、どんなふうにして製鉄遺跡を見つけるのでしょうか。

【本間】もう 35 年も前の話になりますが、福島県の製鉄遺跡研究の基礎を作られた寺島文隆さん（故人 元福島県文化振興事業団遺跡調査課長補佐、元日本考古学協会委員、元福島県考古学会副会長）が、「製鉄遺跡は山の上にあるけれど、山の上から探しても見つからない。下から探していかなければだめなんだ」と教えてくれました。そして、新地町武井地区製鉄遺跡群発見の端緒が、偶然見つけた 1 点の鉄滓だったとも述懐されていました。寺島さんがその鉄滓を見つけてくれなければ、東北の古代史を塗り替えるようなあの発見は生まれなかったわけです。そのときの言葉がとても印象的だったので、自分が分布調査を行うときは、必ず

長靴を履いて川の中に入り、川底に鉄滓が散布していないかどうかを確認するようになりました。川底に鉄滓があれば、その上流側に製鉄遺跡があるのはほぼ確実です。川底を見つめながら上流に登っていくと、散布する鉄滓の量が増えてきますので、製鉄遺構に近づいてきたことがわかります。そして、ある地点から上流側に行くと、鉄滓の散布が認められなくなったりします。そうなった場合は、鉄滓が認められた地点まで戻り、合流している谷がないかどうか、周囲の地形を観察します。そして、分岐する谷をしらみつぶしに歩くと、鉄滓の散布が続いている谷が見つかります。その谷の中で、鉄滓の散布が途切れる地点の斜面上に製鉄炉が眠っていることとなります。製鉄炉だけが単独で存在する例はまずありませんから、その周囲には木炭窯の跡も眠っているはずです。そういう視点で地形を観察すると、木炭窯の天井部が陥没したとみられる複数の窪地が、ほぼ同じ標高の部分に並列して見つかってきます。このようなやり方で、私も浜通りと中通りで、20か所近い製鉄遺跡を発見することができました。亡き寺島さんのおかげです。

**【菊池】** 普通の遺跡と違って、製鉄遺跡を発見する難しさがよくわかりました。しかし一方、そうなると思皆（しっかい）的な分布調査が行われている地域と、そうでない地域との間では、登録されている製鉄遺跡の数にも開きが出てきますよね。実際のところはどうでしょう。

**【本間】** まさにその通りで、自治体ごとに極端な開きが出ている現状です。

**【菊池】** 今年3月に福島県教育委員会が策定した「福島県文化財保存活用大綱」には、「県は、継承が危惧される文化財や本県に特徴的な文化財を始め地域に所在す



る文化財について、市町村と連携しながら、悉皆調査を計画的に行います。」と明記されていますね。製鉄遺跡は、まさに「本県に特徴的な文化財」と言えますから、これをきちんと保護していくには、悉皆調査の推進はもちろんですが、福島県における製鉄遺跡の実態をしっかり研究し、その日本史上での重要性をもっともっと強調していく必要もありますね。今回の企画展やシンポジウムが、ぜひそのきっかけとなってほしいと心から願っています。