



鉄の歴史

中国の古代鑄造と日本のたたら炉の誕生

中国冶金教授の一意見

車 伝仁 中国東北大学 鋼鉄冶金系 教授
Che Chuan-ren

A Lesson of Short History on "Chinese Casting" and "Japanese Tatara"

1 はじめに^{*1}

拝啓…(中略)…残念ですが、私はこの方面の専門の研究者ではありません。「2つの大きな疑問：①中国で鑄造が極めて早期から行われていた理由、②日本のたたら炉の形状がヨーロッパと異なって横長であった理由」について系統的には答えられませんが、今、文献から読んだものと、自分の考えを、しばらく「釈迦に説法」と見なして記しましょう。ご参考下さい。もし、これが「愚者千慮之一得」であり、「抛磚引玉」（煉瓦を投げて美玉を引き出すこと）から、自分の未熟な見解を述べて、他人の卓説を引き出すことの意）の効果が得られれば幸甚です。

2 中国の鑄鉄生産が早いことについて

①一般的な見方としては、世界で一番早く鉄器を使い出した地域は西南アジアの両河流域でした。これは紀元前1200～1000年のことでしたが、当時の製鉄方法は、今の言葉で言えば直接製鉄法（低温還元法）です。即ち、ふいご（鞴）で送風して、炉内温度は低く、鉄—炭素の共晶が出来て溶け出すには至らず、鉄は2%以下の炭素を含む塊状の製品です。このような製鉄技術は紀元前800年頃にヨーロッパ中部に伝播し、紀元前500年頃英国に伝わりましたが、紀元14世紀まで直接製鉄はヨーロッパ諸国の主な製鉄法でした。言うまでもなく、この方法は生産性が低く炉の寿命も短かった。

②中国の製鉄技術は低温還元法として既に春秋時代にあり

ましたが、やや後（春秋あるいは戦国時代）に、高温還元法、即ち高炉製鉄法が現れました。中国近年の考古発掘によれば、中国の高炉製鉄はだいたい紀元前8世紀～6世紀に始まりました。

③中国の製鉄（高温還元）がヨーロッパ諸国より2000年も先んじて開始された理由は、中国の製陶・製銅の歴史が早いことと密接な関係があります。1973年、中国陝西省臨潼県（西安の近く）から古代の銅器（刀など）と製銅の工場家屋の遺跡が発掘されました。調査結果によれば、これは6000年前のものです。今、中国歴史博物館に収蔵されている重さ875kgの「司母戊」鼎は今から3200年前の鑄物です。近年、湖北省銅緑山から発掘された春秋（紀元前770～紀元前476）から西漢（紀元前206～紀元前104）までの古銅鉱遺址には乾式製銅の銅滓が40万トン以上もあります。春秋時代の銅製鍊炉は一つの調査地域（「11号鉱体」と称している）だけでも既に8基発掘されました。炉身の高さは1.5m。この規模は16世紀のスウェーデン（当時のヨーロッパで、主要な産銅国）の製銅シャフト炉（高さは3m）に匹敵します。したがって、3200年前に中国で875kgの鑄物が作られたのは、当然のことです。

④中国の早期製銅の主な原料は孔雀石などの酸化銅です。このような銅鉱の多くは鉄鉱石と共存するか、あるいは、鉄鉱石との混入状態にありました。発掘された殷商（紀元前1750～紀元前1122）と春秋時代の製銅遺址では、銅鉱石と赤鉄鉱が同じところに置かれており、銅滓中の酸化鉄含有量も高い（100個以上の試料中のFe含有量は殆ど皆高く、最高

*1 中国東北大学の先生と交流する中で、古代の製鉄に関し2つの疑問を持っていることを話しました。その1つは、なぜ、中国では、ヨーロッパで鑄造が始まるより遙かに古くから高度な鑄造技術が行われていたかであり、今一つは、日本のたたら製鉄の炉体形状が、なぜヨーロッパと全く異なるものであったかである。これらの疑問に対し、中国東北大学鋼鉄冶金系教授車伝仁先生が本文のような考えを伝えて下さいました。先生ご自身が言われるように、先生は古代製鉄の専門の研究者ではありませんが、古籍や伝説をも取り込み、楽しく読むことができ、興味ある内容だと考え、会員諸氏に紹介させていただきます。先生は日本で約1年間研修滞在されたことがあり、書簡は上手な日本語ですので、多少の「て、に、を、は」と明らかに日本語の言い回しと異なる部分を除き、全て原文のままとしました。

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 技術研究センター 研究首席 稲葉晋一

は40%です)。これは鉄鉱石が共存あるいは混入の形で炉に装入された証拠です。

⑤製銅の初期段階では、炉内温度が割に低いために、Cuが大量に還元されるのに、Feの還元は少ないです。銅製錬炉の容積の増大にしたがって、原料は十分に予熱され、炉内温度も次第に高くなり、Feの還元量も相応に増加します。純銅の溶融温度は1083℃ですが、原料のFe含有量の増加にしたがって、溶融温度も高くなり、高純度の銅を得るためには炉内温度は1200℃以上に制御しなければなりません。殷商時代の硬陶の焼成温度は既に1180℃、窯の温度は1230℃に達していましたから、西周の末(紀元前800年頃)の銅精錬炉の炉内温度が1200℃以上に達することは必然のことです。ですから、もし銅鉱石の中に還元容易な赤鉄鉱を含めば、銅製錬炉から溶銅が流れ出すと同時に、溶鉄も流れ出すことが想像できます。

実際に銅緑山遺址からFe5.44%を含んだ銅錠(インゴット)が発掘されました。このようなFe-Cu合金は、溶融温度は1200℃以上で、この時に溶銅は過熱の状態にあり、脈石も溶解しました。

以上が、製鉄高炉が2500年前に中国に誕生した物質的条件と技術的理由です。

中国の古代伝説の中では、製銅と製鉄は常に一緒に言われています。《吳越春秋》という古籍(成書の時代は漢代です)¹⁾の中に、「使童女童男三百人鼓囊装炭、金、鉄乃濡遂以成劍」*2という記載があります(若い青年男女300人に命令してふいご(鞴)を使い送風して、炉内で金(即ち銅)と鉄を溶解した後、この溶湯で刀剣を作ります)。このような伝説によっても製鉄高炉は製銅高炉の発展したものであると判明できます。

⑥1974年に河南省鄭州市郊古荊鎮にある漢代(大体2000年前)の製鉄工場の遺址で、並列の楕円形の高炉2基の遺跡が発掘されました。この高炉の炉床の長軸は4 m、短軸は2.8 m、炉床面積は8.5m²です。この高炉を復原すれば内容積は44m³、シャフトの水平面となす角度は62°になります。物質衡算によれば、原料消耗は鉄鉱石1995kg/t、木炭7850kg/t、石灰石130kg/t、生産高は大体570kg/日で、これは、同年代のローマ製錬炉産量の25倍だそうです。その外に、この高炉の近くに20トン以上の鉄の固まりを発見しました。傾斜したシャフトは装入物の降下とガスの利用に対して利点があります。炉床に楕円の形を採用した理由は、2000年前には送風の力が弱かったためで、これは炉床の不活性領域を少なくする手段です。このような楕円形高炉は中国のその他の地区でも発掘されています。文献によれば、紀元1850

年以後、米、英、露などの国でも楕円形高炉を構築したことがあります。

⑦中国古代の鑄鉄技術は関連技術の発展と密接な関係があります。

(A)中国の最も原始の送風装置は「囊(タク)」と呼びます。実は、これは日本古代の「ふいご」(鞴)と同じで、簡単な牛革製品です。出土古墓の「画像石」中の画面から推測すれば、「囊」の送風量は約0.23m³/minで、もし往復頻度を20回/minとすれば、送風量は3.3m³/minです。このレベルの送風を維持しようとすれば、同時に作業に従事する労働者は12人を要します。これは大変なことです。そこで、紀元31年(東漢時代)、「水排」と呼ばれた水力送風装置が開発されました。文献によれば、英国の溶鉄炉で水力送風装置が採用されたのは紀元1408年のことです。

(B)中国は世界で一番早く石炭とコークスを使用した国です。中国の古籍(晋代、道安という人の著作《釈氏西域記》)²⁾によれば、遅くとも、晋(紀元4世紀)の頃、中国は既に石炭を製鉄の燃料として使用していました。その外、晋代の中国には、今、成形コークスと呼ばれる原始的な石炭再加工作品もありました。明代では、製鉄生産にコークスを使用することが普及していました。1650年刊行の《物理小識》³⁾の中に、既にコークス生産と高炉使用の記載がありました：「煤則各處産之、臭者燒熔而閉之成石、再鑿而入炉日礪、可五日不絶火、煎鉄煮石、殊為省力」(大体の意味は、石炭はどこにでもあります。石炭を密閉の容器の中に入れ、外から加熱して、石炭を溶融・凝固させると、石のような塊状物になり、それを破碎してから、高炉に装入します。この石炭製品は「礪」と呼びます。これを使う高炉は五昼夜連続吹鉄することができます。こうすれば鉄石が溶解(還元)されて、とても便利です)。現在、中国ではコークスを「焦炭」と呼びます。上文中の「礪」は焦炭の古字です。今、どの国でも18世紀の英国人A. Darbyをコークス高炉の発明者と認定しています。しかし、残念ですが、中国では遅くとも、この200年も前に、もうコークス高炉の開発に成功していたという事は全然知られていません。

(C)原料準備のこと。中国古代の製鉄匠師は自分の経験によって、高炉の高さが増大するに従って、ガス流れの通気抵抗も相応に増大するということを知っていました。ですから、原料準備、即ち、今で言う「整粒」の手段を採用しました。近年、河南省鞏県の古代製鉄遺址から、篩分された粒度均一の塊鉄石と相応の粉末を発見しました。類似の発見は各地の宋、元代の高炉遺址にもありま

*2 「囊(たく)」は名詞で、ふいご(鞴)と大体同じ。「鼓囊」というのは囊で鼓風(送風の意)すること。これは日本古語の「たたら」(踏鞴；踏は動作を表し、鞴は目的語)と大体同じだと思います。

す。「整粒」という技術は、今世紀50年代の後、どの国でも「先進的な技術」として普及されました。

(D) 棚吊りという操業故障は遠古から、常に高炉生産の大敵です。今の河北省遵化県は元、明時代には、中国の主な製鉄基地でした。伝説によれば、元代(1271~1368)に、ある康姓の役人が高炉生産の責任者に任命されました。その折り、高炉は送風してからだいぶ長い時間(40日間)が過ぎましたが、まだ出鉄出来ません。皇帝の処罰を心配して、心の底に投環(首吊り)自殺をしようとの考えが芽生えました。彼の二人の娘はこの状態を見て、「人祭」という方法で高炉は順調に生産されるという古代伝説を思い出し、一緒に炉口から炉内に投身しました。この悲惨な事件によって、この役人は皇帝から「康寧侯」*3という爵位をもらいました。その後、明代正徳年間(1500~1521)に、工部郎中傅浚という町人が遵化製鉄工場の責任者に任命されました。彼はまじめに製鉄技術の研究をして、螢石を第二助熔材(フラックス)として使用しました。螢石使用のお陰で、棚吊りという故障が排除されました。今や、螢石は製鋼でも広汎に使用されるようになりました。このことは、世界で最初の製鉄に関する専門著作である傅浚撰著の《鉄冶志》(二巻)⁴⁾の中に詳細な記述があるそうです。

(E) 中国の戦国時代(紀元前5世紀)には、既に鑄鉄の焼きなまし技術が開発されています。その外、紀元前2世紀に黒鉛鑄鉄の開発に成功しました。ですから、鑄鉄が二千年も前に広汎に使用されました。ヨーロッパ諸国では、14世紀まで、高炉の産物はいつも塊状のもの(日本古代の「鋸押し」の産物「和鋼」と大体同じだと思います)だけです。偶に、炉温が高くなると、溶鉄も少し出ましたが、C含有量が高いために、凝固した鉄鉄の色は黒く、形状は豚のようで延伸性もありませんから、豚鉄(pig iron)という、けなす意味の名称を付けました。

(F) 高炉製鉄の外に、中国には漢代から、坩堝法という中国独特の製鉄方法があります。その原理は、鉄鉱石と石炭を装入した耐火土製の坩堝(その一例として、高さ0.38m位、直径0.15m位)をたくさん堆積して、これら坩堝の間隙にも石炭を填充します。堆積した坩堝の周囲は三面に枠をつけ、一面から点火し、送風して一定の温度に達すると、送風を中止し、緩冷却の後、坩堝を取り出し、破碎すると半球状の鉄塊が得られます。鉄塊のC含有量

(更に品質と性能)は坩堝中に装入した石炭量によって決まります。今世紀、中国の河南、山西、新疆などから、坩堝製鉄の遺址が発見されました(この方法は、今世紀50年代でさえ、山西省の民間に残っていました)。

中国の冶金発展史によって見ると、周から明まで、中国の製鉄技術は、いつも世界に先んじた地位に立っていました。しかし、残念ですが、数千年の封建制度、儒学、科举などが自然科学発展を束縛することとなりました。特に満州人が建国した清王朝は「天朝」だとうぬぼれて「閉鎖鎖国」の政策を施行しました。その結果、中国は列強の半植民地になりました。近代的な技術はヨーロッパより遙かに遅れてしまいましたから、先駆的国民のすばらしい発明と創造も世人に気づかれませんでした。

3 「たたら」製鉄のことについて

日本古代の「たたら」製鉄は、ヨーロッパの高炉と原理が同じであるのに、炉体形状が大きく異なった理由について、自分の考えを話させていただきます。

鉄鉄の生産は中国が世界で一番早いです。これは、既に定説になりました。中国の鑄鉄生産の技術は、開発に成功した後、必然的に周辺の地域に伝播していったはずですが。中国古代の「鉄」という文字は、繁体で「鐵」と書き、異体は「𨮑」と書きます。「𨮑」の意味は「夷人に製錬された金属」です。「夷」は今の山東省、古代の「齊」などの諸侯国です。ですから、一般には「齊国の製鉄は中国で一番早い」という説が認められました。伝播の経路は、齊→中原→周囲の隣国です。ヨーロッパへの伝播は中原→新疆(古代の名称は西域)→中央アジア→ロシア→中欧→西欧(英国を含む)です。昔、中国人は鉄鉄を「鑄金」と呼びました。今、ロシア語(ないしスラブ語)の中に鉄鉄を「ЧУГУН」(発音はチュウグン)*4と呼び、これは中国語の「鑄金」(zhujin)と日本語の「鑄金」(ちゅうきん)と殆ど同じです。また、ロシア語の中には「ЧУГУН」と同根の言葉はありません。ですから、これは古代の中国から伝入した外来語だと思います(この点は、文献から読んだことではなく、私の考えです)。

文献によれば、日本の製鉄技術は大和(神武)時代には中国(晋)から朝鮮(百濟)を経由して伝入したのです。私の考

*3 中国古代の爵位は公、侯、伯、子、男の五等級があり、侯は上から2番目に高い爵位です。しかし、全国的には多くの侯がいたため、区別し易くするために、皇帝は「侯」の前にいろいろな連体修飾語をつけた。一般には地名(例えば淮安侯)あるいは吉祥の字を取り入れた。「康寧」は健康、安寧の意味でしょう。

*4 これは現代中国語の発音です。古漢語の発音は、私も知りませんが、今の日本の「ちゅうきん」に最も近いかもしれません。例えば、「金」という漢字の現代普通語の発音はjinといい、広東の話し言葉ではkinと言う。言語学者の話によれば、広東の話し言葉は古代の中原の発音に似ているそうです。

えは、当時の高炉法と坩堝法は両方とも伝入したかもしれませんが、はじめに生産性の高い高炉法を試したはずですが、原料特性に制約されて、高炉法は殆ど順調に製錬できません。ですから、何度もの失敗を経て、最後に、坩堝法の啓発を受けて、日本の原料条件に適応した独特な「たたら」製鉄を開発してきました。

(A) 通気性のこと：日本の主な製鉄原料は砂鉄です。「砂鉄」というのは含チタン磁鉄鉱が風化し、流水に運ばれ、淘汰されて特定の場所に堆積したものです(日本の良質な砂鉄の産地は東北・中国地方などの海岸でしょう。中国の福建省の海岸も砂鉄を産し、かつ、晋江^{*5}より北側はチタンを含み、南側はチタンを含みません。従って、地質構造は、日本沿海と中国福建省沿海は連続の鉱脈でしょう)。砂鉄は砂状の粒子ですから、通気性はとても悪く、高炉に入ると、もし炉体が高ければ、ふいごでの送風は殆ど不可能です。中国古代の操業経験によれば、炉高が4 mを越えると、「整粒なし」の塊状赤鉄鉱を装入すれば、普通には炉内の通気はできません。もちろん、千年以上も前のことですから、粉鉄鉱石を固めて塊状にする技術也没有ありません。従って、必ず低い炉高となります(高炉と比べて、たたら炉の炉形特徴は低い)。

(B) 操業のこと：現代高炉の解体調査により解明されたように、製鉄高炉の内には塊状体、融着帯と滴下帯の区分があります。塊状帯では鉱石とコークス(古代なら、石炭)が塊状のまま層状に分布し堆積していますが、これはほぼ同じ粒度の鉄鉱石類とコークスが炉頂から交互に装入された結果です。もし、粒度が相当小さく、かつ重い粒子を装入すれば、「追い越し」という現象を発生する可能性があります。すなわち、小さい粒子は交互に堆積した鉱石とコークスの層を追い越して早く炉床に達します。近代の鉄生産では、たまに、このような現象を利用して操業上の支障を取り除きます。例えば、スラグの塩基度が高すぎる場合には炉頂から川砂を装入して、速く塩基度を下げるといったことです^{*6}。

日本には豊富な森林資源がありますが、中国と比べて、石炭資源は多くありません。従って、中国では紀元前1000年頃には既に石炭を使用していました、日本で石炭を使用し始めたのは15世紀以降のことでした。たとえ、古

代の日本に石炭製鉄の技術が中国あるいは朝鮮から伝わったとしても、資源的制約で高炉の燃料はやはり木炭を使うより外なかったのです。炭焼きで生産した木炭は軽く嵩張っている(「砂鉄七里に炭三里」^{*7}という言葉があるでしょう)、木炭層の空隙率は必ず高いはずで

もし、砂鉄が炉頂から装入された場合には、きっと部分的に早く炉床に入るに違いありません(1969年の日本のたたら製鉄復元製錬結果によれば、原料の移動が極めて緩慢なたたら製錬でも、この「追い越し」現象があります；「和鋼風土記(再版本)P. 189参照」)⁵⁾。この場合には、冷たい原料の加熱と直接還元吸熱によって、炉床の熱量不足が生じます。さらに炉熱不足が進んでくると、溶鉄とスラグの温度が低下して流動性が悪くなる等によるトラブルが頻発するはずで

従って、送風の力が弱く(もちろん、羽口直前にレースウェイもなし)、炉床の精錬反応もあまり活発でなかった古代には、砂鉄を原料とした高炉製錬を行うことはほとんど不可能だったと思います。また、たとえ炉床が十分な熱量を持ち、かつ送風条件の改善によって(例えば水車動力による送風)ガス流れが力強い状態を得たとしても、炉頂に装入された細かな粒子の砂鉄は炉内ガスによって吹き上げられ、炉外に飛び出してフルダストとなり、鉄の収率が低くなり、工場建屋の作業環境も汚染されます。

一方、高炉製錬に比べて、たたら製錬は

- (1) 低い炉高を採用して、ガスの通気抵抗を下げる。
- (2) 低い炉高では、操業者(「村下」など)が楽に炉頂からの原料装入などの作業をすることが出来ます。その折りに、操業者は直接、炎の色を見て炉内の温度や鉄の出来具合を判断することが出来、原料の装入量やそれに関連した操作を調節することが出来ます。このことは、炉況を順調に維持し、ガス流れの熱エネルギーと化学エネルギーを十分活用する上で、とても有利です。
- (3) 長方形(箱形)の断面を採用して、炉の両脇から数多くの吹き出しを通して(二合吹、四合吹あるいは八合吹)炉内に送風することが出来ます。これによって、炉内の不活性領域を取り除きます(もし、等面積の円形炉床なら、ガス流は中心に届きにくい)。この点は、中国漢代の橢円形炉、排炉^{*8}ないし近代の乾式製銅炉とほぼ同じです。

*5 晋江は福建省南部にある河。河口には「晋江」という町がある。この近くの泉州はかなり有名な町です。

*6 このような現象を利用した操業上のトラブル回避は1960年代以前の中国の製鉄の教科書中に明記されている。しかし、勿論、現在の高炉操業では、このようなことは行われない。

*7 「砂鉄七里に炭三里」：この言葉は砂鉄は七里の距離から集めたが、嵩張る木炭は近くで、三里の距離から集荷したことを表しており、車先生は木炭が嵩張ることを強調されたかったと思われる。

*8 「排炉」は黒岩俊郎「たたら」(玉川大学出版部、1984年2月15日第3刷発行)の「古代中国と鉄」の項(P. 50~51)に比較的詳しく記載されている。中国語「排窯」の和訳であるかもしれませんが。中国の「大百科全書」(考古卷)中の「鞏県鉄生溝」についての記述には「…多種用途の長方形排窯5座(座は日本語の基)があります」とある。排窯についてそれ以上のことは判りませんが、中国語の「排」は「並び」あるいは「列」の意味ですから「多基の炉窯が一行に並び作られた」との意味かもしれません。

高炉製錬法と比べて、たたら製錬法は確かに非効率で鉄の収率が低く、炉命も短い等の問題がありましたが、塊成鉾が作られなかった古代には、「たたら」方式は砂鉄を採用する製錬の一番よい手段だと思います。おまけに品質といえば、その製品である鉾(けら)あるいは少量の銑(ずく)は高炉銑よりはるかに良い(たたら方式は鉄鉾石を低温度で還元するので、生成物としての海面鉄中には脈石や還元剤に由来する不純物が少ない)。従って、豊富な森林資源を持ち、戦争も割合少なく、域内の鉄需要量があまり多くなかった農耕社会の古代日本には、たたら製鉄は確かに独特な良い製鉄方法であったと思います。

(C) スラッグの粘稠化*⁹のこと：砂鉄はチタン(主な賦存形態はTiO₂です)を含むので、高炉内における高温還元でTiO₂ $\xrightarrow{C}$ Ti₂O₃ $\xrightarrow{C}$ TiO $\xrightarrow{C}$ Ti $\xrightarrow{C,N_2}$ TiC、TiN(ここでCは固体炭素還元剤、N₂は送風持ち込み窒素)の順に反応が起こる可能性があります。TiC、TiNは皆、熔融温度が高い(それぞれ3150℃、2850℃位)ですから、TiO₂を多量に含むスラッグが炉内高温下で粘稠化(チタン・ベア生成)することは避けていくことです。これによって、高炉棚吊りと炉床堆積(もちろん、これは中国式の銑鉄製錬高炉をさす)が引き起こされます。三十年前、私たちは我が国の四川省のある小型高炉で含チタン磁鉄鉾の高炉製錬試験を行った折り、二昼夜に亘る棚吊りに遭遇しました。高温度で含チタンスラッグが粘稠化するのを防止し、棚吊りを除去する手段として、被還元生成物としてのTiC、TiNを再酸化させて元のTiO₂に戻しました(TiO₂の熔融温度はあまり高くありません)。これは、今世紀の技術ですから、もちろん「たたら製錬」の時代にはこの除去の手段はまだありませんでした。ですから、日本式の製錬炉の炉内温度は必ず、割に低く、鉄-炭素の共晶ができて溶け出すには至らず、鉄は2%以下の炭素を含む鋼となるはずです(たたら生産では、このような鋼を作る方式を「鉾押し」といい、製品は「和鋼」とよびます；《万有百科大事典》17巻、p. 408)⁶⁾。以上の理由で、日本は地域的には、中国の近隣ですが、ヨーロッパ高炉の原理と同じ低温の「たたら炉」を開発したと思います。

(D) 日本の「たたら製鉄」は、中国の坩堝法の影響を受けているかもしれません。たたら吹きは、はじめから3~4昼夜は休まず続けられましたが、今の高炉のように石灰石を加えないから、砂鉄中のシリカは炉壁自身を食って鉾滓を作るので、どの操業でも終了時には、炉は崩れ込み、この中を掘っても状の鋼塊を取り出します(《万有百科大事典》17巻、p. 408)⁶⁾。この操業は中国古

代の坩堝製鉄と相似の点も多いと思います。

以上の分析に基づき、私の考えは、製鉄技術が中国から伝入された後、古代の日本人は、自前の原料の制約により高炉の道を歩むことはできず、実践に基づいて(或いは中国の坩堝法を参考にして)、どの国の製鉄法とも異なった、独特な製鉄方法を開発できました。その結果、たたら製鉄の産品を原料として、すばらしい金属熱処理技術(いろいろな焼き入れ方法など)を活用して、昔から世界でも名高い「日本刀」を作りました。

4 おわりに

以上の内容は日本の友人との間の意見交流文です。従って、わりと気軽に書きました。例えば中国の高炉製鉄法がヨーロッパへ伝播した経路は中原→新疆→中央アジア→ロシア→中欧→西欧と記しましたが、私の手元に詳細な資料がある訳ではなく、中国での一般的考えです。

「たたら製錬」のことについて、今、私は面白い話を思い出しました。ある日、中国近代史上で著名な梁啓超氏は清華大学の教壇で「2+3=?、3分以内で答えてくれ!」という小学生向きの問題を出しました。結果は、民族の精鋭である大学生達は誰も敢然と答えられませんでした。5分後、ある女学生がおどおどと答えました。「これは5にイコールでしょうか」。もし、この問題を小学生に出したら直ちに「5になる」と答えるはずですが、この話と同じように、「たたら製錬では、高い炉形とせず、かつ、わりに低い炉温で製錬する理由は砂鉄という原料の物理的、化学的特性によるもの」との見解は多くの日本の冶金関係者に持たれていると思いますが、論文を出さないのは日本の関係者が慎重なだけです。私はあたかも小学校の生徒のように話し出していました。

いずれにしろ、今度、「ふえらむ」誌に拙い意見文が掲載され、日本の鉄鋼関係の方々に読んでいただけることは、何よりの喜びなのです。

参考文献

- 1) 趙曄：吳越春秋，東漢年代(紀元25~220年)
- 2) 道安：釈氏西域記，晋代
- 3) 方以智：物理小識，(1650)
- 4) 傅浚撰：鉄冶志，明代末~清代初期
- 5) 山本登喜夫：和鋼風土記一出雲のたたら師，角川書店，(1987)，189.
- 6) 万有百科大事典，科学技術庁，小学館，17 (1983)，408. (1999年11月1日受付)

*9 (稲葉注)；粘稠(ねんちゅう)；粘りけがあって密度の濃いこと(広辞苑第四版；岩波書店)