

Q&Aコーナー



「たたら製鐵」でものづくり教育？

日鐵セメント(株) 取締役相談役
技術士(金属/総合技術監理部門)、工学博士 今野 乃 光

2007年(平成19年)12月4日の鉄鋼新聞に、「たたら製鐵でものづくり教育」との記事が掲載された。東京工業大学の永田教授が主催するNPO法人「ものづくり教育たたら」(新日本製鐵(株)も支援サイドとして参画)が、鉄の記念日に合わせ12月2日に東京九段の科学技術館で行った実験イベントの紹介である。子供達の理科離れが深刻な今日、こうした活動こそが必要と思う。そんな視点から、Q&Aコーナーで「たたら」について簡単な紹介を試みた。

- Q1: 「たたら製鐵」とはどのようなものか
- Q2: 「たたら」の言葉の謂われとは何か
- Q3: 「たたら」にはどんな歴史があるか
- Q4: 「たたら」プロセスの特徴、原料は何か、
- Q5: 日本刀と「たたら」の関係は何か
- Q6: 何処で「たたら」の体験が出来るか

A1: 宮崎 駿のアニメ「もののけ姫」に登場する「たたら」の作業現場はご記憶にあるだろうか、粘土で造った箱型の低い炉を使い、上部から砂鉄と木炭を入れ下から鞆(ふいご)で風を送り、鉄塊を造る日本独自の古代製鐵法の一つが「たたら」である。日本刀の素材となる玉鋼はこの「たたら」で造られていた。

A2: そもそも、「たたら」(漢字では踏鞆で鞆を踏むと書く)の語源については諸説がある。鉄のルーツであるヒッタイトのトルコ系民族のタタール人に由来する、インドのサンスクリット語でタータラの熱に由来する、ダッタン語のタタトルの猛火に由来する等があるが、送風機の役割をする鞆の字が当てられている様に、製鐵技術の根幹に関する部分の呼び

名をプロセスの名としていると考える事も出来る、又、箱形で高温と猛火を伴う製鐵炉その物を言うケースもある様である。

A3: 一般的には古墳時代の後半の頃に「たたら」がスタートしたとされているが、多くの発掘史跡の解析結果から、弥生時代まで遡る可能性も払拭は出来ていない。初期の「たたら」は、地形を利用し山おろし等の自然風を利用したものが所謂「野たたら」で、その痕跡は山陰や中国地方に鉱滓の出土等において確認されている。その後、鞆の発達過程を経て、天秤鞆が導入された室町時代後期から江戸時代にかけて、建屋の中に炉を構える「高殿踏鞆」が完成する。この形が明治に至る間日本の製鐵の主体であった。その後、洋式高炉の導入で、明治後期から大正期にかけ暫時生産を減じ、大正14年第一次世界大戦後の鉄需要の増大と共に「たたら」の火が消える事となる。

古事記、日本書紀等の記紀神話の中に、日本の鉄文化黎明期の興味深い物語がいろいろと在る。素戔



祭神 金山毘古命、金山毘賣命
金屋子神とは、たたら・製鐵の神

島根県能義郡広瀬町西比田 307

金屋子神社 (1995年2月撮影)

鳴尊による八岐大蛇退治と雨叢雲剣、斐伊川と鉄穴流し、日本武尊と草薙剣、どじょう（鱈）掬いと土壌掬い、そして金屋子神話等は、子供から大人までもその興味に十分に耐えられるものと思う。

A4：原料は砂鉄が主流である。一口に砂鉄といってもいろいろである。磁石につくもの着かぬもの、山で採れるもの、海で採れるもの、色も黒色から赤色等様々である。この砂鉄は2種類に大別する事が出来る。一つは酸性岩類の花崗岩系を母岩とし、チタン分が少ない真砂砂鉄。他は塩基性岩類の閃緑岩系を母岩としチタン分が多い赤目砂鉄である。マクロ的には山陰地方では砂鉄原料が多く、又山陽地方、琵琶湖周辺そして東北地方では鉄鉱石原料の「たたら」も認められている。特に東北に於ける磁鉄鉱の餅鉄を主原料とした「たたら」は操業方法、炉構造等未解明の部分も多い様である。

「たたら」プロセスの特徴は、永田教授によると、現在の高炉法に比べ、低温還元で酸素分圧が高い、高速還元プロセスである。1キャンペーンは操業にも依るものの、炉の寿命律速で3～4日間である。物質収支は原料砂鉄13ト、木炭13トから、製品鉄が約4ト造られる。この内玉鋼は約1ト程度に止まる。こうした特徴に加え、小型の炉で一連のプロセスを簡単に体験できる事、そして小学生にも自分の手で鉄を造る体験が出来る、そんな喜びを提供出来る事等が挙げられている。

A5：「たたら」で造られる鉄には炭素含有量の少ない（[C]<2.0%）鋼に近い鉄から、炭素含有量の多い（[C]>2.0%）銑鉄に近い物まで多岐に亘る。そのなかに「鋳」・ケラと呼ばれる鋼に近い鉄があり、さらにその中でも不純物の少ない良品を「玉鋼」と位置づけ、これが日本刀の原料として使われて来ている。

日本刀についての紹介は又別の機会に譲る事とするが、ご承知の如く日本刀は、切れる、折れない、錆びない、そして多様な刃紋等の特徴を持っている。これこそが高純度の玉鋼を主体に、折り重ね・鍛錬

と焼き入れ技術の駆使で造り上げた、日本が世界に誇る1000年を遙かに超える技術史を積み上げた文化の結晶とも言えるものの一つなのである。

飛鳥、大和～平安時代の初期までの刀は反りの無い所謂直刀が主流で、聖徳太子の七星剣等が有名である。平安時代中期以降に反りのある太刀、刀に作刀様式が変わっている。平安時代の初期の頃、坂上田村麻呂による奥州征伐の折、朝廷軍は直刀、奥州勢は反りのある湾刀の蕨手刀、この殺傷力の高い蕨手刀に直刀の朝廷軍が苦戦を強いられた史実もある。これは日本刀作刀技術のルーツは何処かと言う処まで飛ぶ話題でもあり興味深い処である。

A6：1977年（昭和52年）、日本美術刀剣保存協会が文化庁の補助事業として「たたら」を復元し、実操業キャンペーンを立ち上げた。爾来、島根県仁多郡横田町で、湿度が低く安定する1～2月にかけて、3～4回・年の頻度で「たたら」操業が行われている。ここで造られる玉鋼は、国内の日本美術刀剣保存協会登録の刀匠に配分されている。

最近ではこの日本古来の製鉄法“たたら”のロマンに簡単に触れることが可能となった事もあり、多くの市民団体や、小・中学校、高校そして大学等によるキャンペーンが増え来ている。新日本製鐵(株)でも永田教授のご指導で製鉄所行事の中にミニチュアスケールの実験を街場の人と一緒に体験する企画が増えている。更に北海道では室蘭工業大学の桃野教授によるイベントでも体験が可能である。

終わりに、特に目新しさの無い紹介となったが子供達の理科離れ解消に、子供から大人まで少しでもお役に立てられれば幸甚である。

参考文献

- 1) 永田和宏：「金属」Vol.75。(2005)、No.7～10
- 2) 島津邦弘：山陽・山陰 鉄学の旅、中国新聞社 (1993)
- 3) 山内登貴夫：「和鋼風土記」角川書店 (1970)
- 4) 俵 國一：「日本刀の科学的研究」日立評論社 (1953)