



第47回 ー古代の鉄ー その4 砂鉄鉱を原料とする古代の鉄

鉄の農具の普及は耕地面積を拡大させ、農業の生産性を高め、その結果人間の生活様式・社会構造に大きな変革を起こした。そして鉄の武器の場合は、戦うことによってその素材の優劣は端的に明らかとなる。壬申の乱のころ、太刀の優劣は鉄の違いから生じることは既に知られていた。大海人王子〈天武〉は戦いの準備のため、美濃国で新羅の輸入鉄を使った鋭利・強靱な剣を製造し、隊長クラスの舍人に与えて士気を鼓舞したという。その剣は近江朝廷の親衛隊の太刀に比べ明らかに優れていた記録がある。また、蝦夷地を転戦した坂上田村麻呂は、蝦夷の使う剣の優れていることに驚き、鉄素材の製造に関して技術導入を図ったとのことである。このことは鉄鉱石を原料として製鉄・製鋼された素材と、砂鉄鉱を原料とし「たたら吹き」で得られた鉬（ケラ）との違いからくるものと認識されている。そこで、古墳時代から奈良時代にかけて、鉄鉱石を用いた製鉄遺跡が中国山地の山陽側、近畿地方の近江で発見されているが、平安時代以降は全国的に砂鉄原料に変わった。

鹿島神宮の大直刀は「常陸風土記」に、「若松の浜の鉄を採りて、剣を造りき。……沙鉄は剣を造るに、はなはだよし」と記されている。古書によれば、出雲・伯耆・備後・備中・美作・播磨などの中国地方を中心に、筑前・筑後・肥前・能登・常陸・上野・越後・武蔵・相模・陸奥など全国にわたって砂鉄の産出が知られていた。弥生時代末期に伝えられた製鉄技術は「野たたら」と言い、山の中程の風通しの良い斜面に炉を作って、砂鉄と薪を積み上げて、自然の風力によって幾日も火を燃やし、わずかな鉄を得ていた。西洋におけるブルーム炉と同じである。野たたらは出雲をはじめとする山陰で盛んにおこなわれており、ヤマタノオロチの神話は、実はあちこちの谷沿いで見られる野たたらの炎の遠望を形容したものではないかと、製鉄に結びつける解釈もある。

この野外精錬の製鉄炉址の遺跡は以外と乏しく、本格的調査が待望されている。これまでの報告の一例をあげれば、青森県西津軽郡森田村（つがる市森田）の土師器を伴出した住居跡で、長さ1m、高さ30～50cm、コの字形に三方を壁で囲んだ炉址が発見され、付近に鉄滓が散布し、土製のフイゴの羽口が伴出している。こうした規模の原始的なたたらは九州の大隅半島や宮崎県下などでいくつか発見されている。おそらく、はじめは土中に窪みをつくり、やがてこのような粘土や石でまわりを囲み、竹製の管の先に粘土製の羽口をつけてフイゴで送風するようになった。はじめは自然の季節風による送風にたよっていたため、野たたらは山腹が選ばれたが、やがて低地に移り人工的送風が行われるようになった。「百日の照りを見て野炉を打つ」といわれた露天の野たたらは100日の日照が必要とされ、梅雨明けの初夏から始められたとしても、季節限定的であった。

やがて技術の進歩を加えて、風雨の憂いなく操業できる屋内工場となるのが13世紀の半ばである。たたら吹き精錬法の屋内工場は、「高殿」と呼ばれる特殊な建物で、この移行によって、鉄は産業としての量的生産が可能になったと云えよう。それより以前の、謡曲「小鍛冶」に登場する、一条天皇（978－1011）の勅命により三条小鍛冶宗近の鍛えた名刀や、鎌倉鶴ヶ岡八幡宮に伝わる古備前の正恒などの名刀（国宝）は、鹿島の大直刀と同じく、原始的な小型で露天操業の野たたらの鉄を原料にしたものと考えられる。さて余談となるが、ここで小鍛冶とは何を意味するかに触れておこう。そのころ、小鍛冶と大鍛冶という呼び名が存在していた。大鍛冶とは山で鉄を製錬するもの、つまりたたらを吹いて鉄をつくり出す製鉄業者で、これにたいして、小鍛冶とは、できた鉄を鍛えて刀や刃物をつくる鍛冶業者をさしていった。謡曲「小鍛冶」の題名は、製鉄業者と鍛冶業者の分離という鉄の歴史の転換期を明らかに示すものである。

さて、「たたら吹き」あるいは「野たたら」など、日本古来の製鉄法にかかわる「たたら」という言葉の語源を見てみよう。踏鞴と書いてタタラと読むが、これは元来踏みフイゴを指す言葉である。炉にフイゴで風を送ることが高温を保つうえで重要であることから、鉄を製錬する炉や炉全体を収める高殿などの製鉄工場全体のこともたたらというようになった。

古事記では百済、新羅との交渉の場をたたら場とかたたら津など出てくるので、製鉄技術の伝来とともに伝わってきたのかもしれない。ダッタン語のタタトルは猛火のこと、またサンスクリットのタータラは熱のこと、ヒンディー語で鋼をサケラーというのは、出雲の鋼に当たるケラに似ている。いずれにしても、タタラという言葉は金属精錬と密接に関連し、インドあるいは中央アジアから伝来した言葉と考えられる。

たたら精錬に用いられるのは砂鉄である。砂鉄は採取される場所により、山砂鉄・川砂鉄・浜砂鉄に分けられる。上質なのは風化した母岩から直接採取する山砂鉄で、たたら精錬では山砂鉄を使うのが普通であった。

山砂鉄にはさらに真砂（まさ）と赤目（あかめ）がある。真砂砂鉄は、光沢のある漆黒色でやや粒が大きく分離しやすい。真砂は花崗岩・石英粗面岩などの酸性母岩中に産し、出雲と伯耆の南西部と石見の南東部の山地に多く、磁鉄鉱を含み純度が高い。赤目砂鉄は、粒はやや細かく色は脈石により赤みがかかり、分離しにくい。赤目は安山岩・閃緑岩などの塩基性母岩中に産し、赤鉄鉱を多く含み、安芸・備後・備中・美作などで産出し、不純物が多い。

真砂は磁鉄鉱を主成分とし、不純物の少ない優れた鉄源であるが、母岩中の含有量が0.5～2%と低く、また融点が高く、使いがたい欠点がある。中国山地の山陰側では、この真砂砂鉄を原料として、直接に鋼を造る鋳（ケラ）押し法を開発し、日本刀の原料となる鋼（たまはがね）を生産する独特の生産技術を完成させた。一方、赤目は磁鉄鉱とフェロチタン鉄鉱の混合したもので、チタンや不純物が多いが、しかし、母岩中の含有量が5～10%と高く、また溶けやすいので各地で多く使われた。ただし、赤目からたたらで生産できるのは銑（ズク）で銑（ズク）押し法による木炭銑の量的生産が行われたのである。

山砂鉄の採取場のことを鉄穴（カンナ）又は鉄穴場といった。「日本霊異記」（820年頃）や「今昔物語」（1100年頃）にその有様が描かれている。それは原始的な露天採掘法で、表土をはぎとり、すり鉢状の堅穴を掘って採取していた。ところが出雲では、慶長15年（1610）ころから、堅穴掘りに代って流し掘りの方法つまり「鉄穴（カンナ）流し」がはじまった。これは水の流れによって砂鉄含有の土砂を流出させ、土砂と砂鉄を分離させる方法で、一種の水力選鉱法あるいは比重選鉱法である。

鉄穴師が打鋳で砂鉄を含んだ母岩を切り崩し、「砂走り」と呼ぶ急斜面の水路の中に落す。流水の衝撃で土砂と砂鉄が分離され、土砂は流れ去り、砂鉄はその重みで、更に下に設けた洗場に沈殿していく。洗場は上から砂溜（小池）、大池、中池、乙池、洗樋（アライト）と呼ぶ池が続き、順次淘汰が繰り返され、下へいくにしたがって品位が良くなる。最後に乙池または洗樋から置場に取り上げ、さらに製鉄場（たたら）に付属している洗い桶で精選され、砂鉄含有量80～90%の品位となる。母岩から得た土砂中の砂鉄含量はわずかに0.1～0.5%で、1箇所鉄穴場で1期間に100トンも砂鉄が採取出来れば上出来であった。それでも「鉄穴ながし」はそれ以前の「鉄穴掘り」に比べれば採鉱技術として大きな進歩であり、鉄生産のこの飛躍により、戦国動乱の慶長年間の鉄需要がまかなわれたのである。

たたら吹きによる製鉄業は、慶長を境に勃興し、その後経営の無秩序から、一時衰えたが、江戸中期になるとふたたび興隆して、野たたらから屋内のたたらへと進化し、その後明治10年代に到るまでたたら吹き全盛時代を送った。しかし、明治政府による近代製鉄の導入や、「鉄は大量の木材（森林）を食い尽くす」と云われるような原材料である木炭生産の制約によって徐々に衰退に向かった。たたら吹きの炎を見つめてきた職人・古老達も、生き残っているのは極めて少なくなってきた。そうした状況でも、江戸中期の製鉄業再興に際して著わされた貴重な製鉄技術書が記録として残されていることが、今日のたたら製鉄法の復元へと通じたのである。今日でも、ただ1箇所島根県島上で年に1回、昔ながらの「鉄穴流し」が行われ、この方法で得られた山砂鉄が木炭銑に精錬され、安来の日立金属に送られ、高級特殊鋼の原料となっている。

記録された製鉄技術書とは伯耆国日野郡の下原重中著「鉄山必要記事」八巻（1784）がその代表例で、我が国の採鉱冶金技術書の最高の書であると評価されている。鉄山の由来・鉄穴の見立・砂鉄の性質と産地・鉄穴流しの方法・木炭の製法・たたら吹きの築造・フイゴの構造・たたら吹きの方法・道具の作り方・職人の規約・製品の荷造り・鉱山の経営と事務等々・・・製鉄全般に必要な図もつけて克明に記述している。本書は俵田一博士により校訂され、名著「古来の砂鉄製錬法」（1933）の中におさめられて、たやすく読む事が出来る。この俵博士や三枝博音博士らによる日本の製鉄技術の歴史的研究は、戦後、広島大学文学部考古学研究室のメンバーを中心とする「たたら研究会」に継承されている。

特に、たたら精錬の実物資料・復元模型などを展覧出来るように整備された「和鋼記念館」一日立金属（安来市）の功績は絶大である。ここには館内中央に蹈（フイゴ）に革命的技術革新をもたらしたという「天秤フイゴ」が復元展示されている。従来8～10人を要したフイゴの番子を2～4人に減らすことができ、タタラ吹きの全盛時代を迎えることになった。炉そのものよりも、炉に空気を送り高温を持続的に確保するためのフイゴは冶金にとって不可欠の装置であり、特に製鉄にとっては決定的な役割を果たしていることから、たたら語源はフイゴ（蹈（フイゴ））と考えられる。

（岡野実）

文献 鉄 一塊の鉄が語る歴史の謎 立川昭二 著、 学生社版（1975）