

中世東国の鉄文化解明の前提

和鉄生産における「常識」の点検を中心に

福田豊彦

Understanding the Iron Culture in the Medieval Eastern Japan

- ① 問題の所在
- ② 近世市場に流通していた鉄素材
- ③ 前近代における製鉄と製鋼の基本形態
- ④ 大鍛冶遺跡の見直しを

【論文要旨】

中世の東国には、鉄の加工に関する断片的な史料はあっても、鉄の生産（製錬）を示す証拠はなく、そこには学問的な混乱も認められる。

しかし古代に関しては、律令・格式や風土記・和名類聚抄などを始め、鉄の生産と利用に関する文字史料は少なくないし、考古学的な遺跡と出土遺物にも恵まれている。そして何よりも、鉄生産では既に永い歴史をもつ大陸の状況を参考にすることができ。一方、近世になると、中国山地と奥羽山地の鉄山師の記録を始め、直接的な鉄生産の記録も少なくないし、流通・加工の関係史料にも恵まれ、本草家などの辞典的な記述も残されている。

中世でも西日本に関しては、断片的ではあるが荘園関係史料によって生産と流通の概要を把握できるし、近年は考古学的に確実な生産遺跡も発掘され、文書史料との関係も推察されるようになってきた。しかし東国に関しては、鉄の生産方法を示す史料もない。また考古学的な発掘遺跡にも確実なものはなく、鉄生産（鉄製錬）の遺跡か鋼精錬の遺跡かについて、その性格評価が分かれているものもある。

そこで本稿では、資料的に豊かな近世史料によって、市場に流通していた鉄の名称

と種別を調べ、その鉄の生産方法を検討し、それを過去に遡って中世の鉄の生産と加工技術を推定しようとした。その結果、次の諸点をおおよそ明らかにできた。

① 市場に流通した鉄の種類に関しては、近世の前期と後期で多少の変化が認められるが、炭素量の多い鋳物用の「鉄」と、炭素量のごく少ない「熟鉄」が基本であった。刃物生産に使われる「鋏」が、商品として市場に流通するのは江戸時代も後期以降のようで、中世の鋏製造技術は、当時の刃物鍛冶の職掌に属していたものと推察される。

② 近世後期、宝暦年間と伝えられる大鋼の発明以後には、直接製鋼を主とするいわゆる「鋳押技法」が登場するが、それ以前は鉄鉄生産を主とする技法が主流で、わが国でも二段階製鋼法が一般的に行われていた。

③ しかし『和漢三才図会』や『箋注倭妙類聚抄』の記述によると、この鉄鉄生産の技法では、鉄鉄の他に熟鉄が生産され、これが「鋳」と呼ばれていた。

以上のような近世初期の鉄の生産と流通・加工の方式は、中世にもほぼ適用できるであろう。

① 問題の所在

歴博在職当時に加えていただいた特定研究「列島内諸文化の相互交流——北部日本における文化交流——」の報告を集録する本号には、「中世における東日本の鉄文化」について纏めるつもりであった。

この問題に関しては、研究会の席上「鉄を中心にした北方世界—鉄と馬と海獣と—」と題して史料を提示して報告し、古代—中世初期の関連史料を提示して「鉄」の生産と交易から北方世界の位置づけを検討した（一九九二年九月）。そしてそこで論じた問題は、定年退官後に、「鉄を中心に見た北方世界—海を渡った鉄—」として纏めているし、また「文献からみた鉄の生産と流通」では、古代と中世の鉄生産のあり方を比較している。更に東北・北海道の鉄関連遺跡について、自然科学の立場からする赤沼英男氏の東日本の鉄関連遺跡・遺物の研究報告の驥尾に付し、文献側の見解を提出もした。しかしそれらの刊行物では史料の提示が充分とは言えなかったため、今回の論文でその後の知り得た情報を補足しながら再検討し、ご批判を仰ぎたいと考えていた。

① 律令国家が持っていた啓蒙性に基づく先進技術の地方普及と、対蝦夷政策の兵站基地という軍事目的などによって、東国にも七世紀末以来製鉄技術が普及し、九・十世紀には関東地方の遺跡に見られるような盛況がもたらされた。そして十一世紀には『新猿楽記』四郎君の条にもみえる地方特産物の盛行の中で、播磨の針、備中の刀、河内の鍋（鍋）、能登の釜などの鉄製品も現れ、またその四の御許の夫のように、「鉄を進退すること揚州の莫耶と同じ」と賞賛される技術者も畿内には輩出した。

② しかし中世には、年貢として鉄を納める荘園の分布を見てもわかる

ように、荘園公領制の展開の中で鉄生産における中国山地の役割が飛躍的に増大し、その他の地方での鉄生産はむしろ後退する。これは、特に中国山地の山砂鉄というチタンの少ない特殊資源に支えられた経済的優位性によるもので、ここには踏躰としての「たたら」の改良にともなう「たたら製鉄」といわれる日本独特の製鉄技術の開発があったと考えられる。

③ 中世には関東・北陸などの鉄生産は平安時代よりむしろ後退するが、鑄物師・鍛冶などの鉄加工工業は盛況で、その分業化が進む。そして中国地方の鉄産地から、「ナベガネ」「生鉄」などと呼ばれた鑄物用の鉄と、「ネリガネ」「熟鉄」などと呼ばれた鍛冶用の「打鉄」との、二種の形態の鉄素材が市場に供給されていた。そして彼ら鍛冶・鑄物師の技術者は、銑鉄を打鉄としたり、銑鉄と熟鉄を合わせて刃金を作る「灌鋼」技術を知っていた。

④ 中世には鉄のリサイクルが行われ、各地の鑄物師や鍛冶は、鉄産地からの供給だけでなく、それらの古鉄資源の再利用も盛んであったと考えられる。その点でも「灌鋼」の技術は重要であろう。銑鉄は木炭で容易に溶けるので、例えば考古遺物としての「鉄鍋」「鉄釜」の分布には、この回収・再生問題を考慮しなければならないことになる。

⑤ 中世にはまた、岩手県を中心とした東北地方が新たに鉄生産地として登場し、戦国期には切支丹信仰と結びつきながら技術革新が行われて、中国地方と呼応する鉄産地となり、地域的な古鉄回収機構の整備と相まって、近世的鉄供給の基本的形態も整う。このいわゆる「南部製鉄」の始期は不明であるが、中世初期に遡る可能性が高く、今後の発掘成果が期待される。なお近世には、薩摩などの九州からも量は少ないが鉄素材が畿内へ供給されたが、その技術的な系譜関係はまだ解明されていない。そしてまた海外からの鉄素材の輸入、いわゆる「南蛮鉄」は、時代を通じて無視できない問題である。

⑥ 以上のような中世の鉄生産と鉄関連産業のあり方は、古代よりむしろ近世に通じるものであろう。今後の考古学の成果をまつべき所が多いが、市場を中心とする近世的な鉄の需給体制は、荘園公領制の展開の中でおよそ整えられた可能性が高い。その意味で「自給自足的な中世社会」という常識には疑問が多い。そしてこのような交易を介して全国的に結ばれた鉄産業のあり方が、アイヌと琉球という列島両端に住む人々にどのような影響を与えたか、という問題も今後の重要な研究課題である。

もとより私の報告は主に文献上の所見であるが、考古学の発掘成果も援用させて戴くつもりであった。ところが昨年一九九七年十一月に開かれた『たたら研究会創立四〇周年記念シンポジウム』では、「中世の鉄生産」がテーマとして掲げられ、河瀬正利氏の「西日本における中世の鉄生産」と並んで、「東日本における中世の鉄生産」と題する穴沢義功氏の報告があった。⁽⁴⁾従って今回の私の報告は、この穴沢報告を踏まえて叙述さるべきものである。しかしこの報告には多くの疑問が感じられる。本稿に関わりのある問題に限って列挙しても、

① 鉄生産について議論する以上、考古学的な遺跡発掘の集約だけでなく、従来の技術史や文献史学の到達点にも留意され、日本製鉄史への位置づけも行われるのが当然であろうが、この穴沢報告にはそうした配慮は認められず、先学の業績は全く無視されている。今回の報告には従来の研究と矛盾することも多いが、それに気付かれた様子もない。学問が仮説の提起とその検証を重ね、多くの人々の学問的な論議を通じて進んできたことを考えれば、氏の論は独り言であり、論証手続きが欠落している。

② 穴沢氏は報告の中で、古代末～中世の製鉄遺跡分布図（発掘調査済み）を提示された。もしこの分布図の基礎データが妥当なものであれば、氏の態度とは別にこの分布図は歴史研究に重要な意味を持ったであろう。しかしこれは考古遺跡の分布図としても、次の二つの点で致命的な欠陥をもっている。

① 氏によれば、ここで採用した時代区分の「中世」は、一〇八六年という院政成初期を始点としたという。製鉄遺跡のような年代認定の決め手の乏しい遺跡において、このような絶対年代がどれ程の意味を持つかという問題は別にして、このために例えば、八～十世紀の間の何れかという新潟県北蒲原郡真木山遺跡なども「古代末期」の製鉄遺跡に含まれている。⁽⁵⁾歴史研究で「古代末期」の設定が重視されるのは、主として十二世紀末期の鎌倉幕府の成立を画期とする政治史的な時代区分と、十一世紀の荘園公領制の成立のような社会経済史的な区分を関連づけるところにあることを考慮すれば、穴沢氏の時代区分は恣意的で、この分布図は通常の中世史研究の参考にはならないことになる。

② この分布図の中には、後にも詳述するように、製錬（製鉄）遺跡ではなく鋼精錬（製鋼）遺跡が含まれている。新潟県の北沢遺跡にはこれを製鋼遺跡とした見解もあるが、発掘担当者はこれを二次加工の製鋼遺跡と解しているし、真木山遺跡の報告書も子細に読めば、鉄製錬遺跡と鋼精錬遺跡の二説が併記された学問的意義の高い報告である。そしてその後の報告でもこれらの遺跡出土物が再検討され、鋼精錬遺跡と見るのが妥当という報告が行われている。⁽⁶⁾もし穴沢氏がこれらを製錬遺跡と解したのであれば、それに対する反論が不可欠である。氏の態度はここでも非学問的といわねばならない。

即ち氏が学会で提出した中世製鉄遺跡の分布図には検討の余地が多く、これには、氏独特のいわゆる「半地下式堅型炉」に関する型式論を前提に、現実の遺跡がそこにはめ込まれたのではないか、との疑いを抱かされるもので、現在の上ままでは中世製鉄史論に無用の混乱を招く懼

れが強い。

③ 穴沢氏の報告には他にも疑問点が少なくないが、近世文書にも見える「荒鉄」を、発掘遺物の名称である「鉄塊系遺物」と結びつけたこともその一つである。「荒鉄」は「アラカネ」と読んだようである。林羅山の『多識編』にも「生鐵、今案那末加禰、又云阿良加禰」とみえ、生鉄＝銑鉄を指している。一方の「鉄塊系遺物」は、現代の考古学者が遺跡の出土物につけた名称で、組成は不均質なものが多く、特定の性格を持つ生産物ととらえられるかも知れない。後に検討するが、これまでの自然科学的手法による分析結果では、この「鉄塊系遺物」と呼ばれる物質は、銑鉄を脱炭する過程でできた物質とみるのが最も妥当で、当時の技術では溶かすことも鍛打して成形することも出来なくなつた「廃棄物」であろう。即ち「荒鉄」は製鉄作業の主要な生産物であり、鑄物原料として市場に流通していた商品であるから、遺跡に捨てられる必然性がないのに対して、「鉄塊系遺物」は当時の工人が利用できなかった廃棄物で、鋼精錬工程の遺物と考えられるのである。一步を譲って、この鉄塊系遺物が製鉄炉で生産した目的物の「荒鉄」とすれば、なぜ商品が遺跡地に破棄されたかという理由が示されなければならぬ。また穴沢氏が、「荒鉄」を「生鉄（銑）」とする『多識編』の記述を間違いとすれば、先ずはそれを証明しなければならない。この規定は『古事類苑』金石部にも収録され、その意味では和鉄技術の基礎的「常識」なのである。

穴沢氏の「東日本における中世の鉄生産」は、これが学問的に妥当な見解であれば、中世東国の鉄関連産業の解明をめざした私の報告の前提に据えるべき研究であつたし、表題の「東国」に限らず全国に及ぶ「中世製鉄遺跡分布図」とこれを前提とした製鉄炉型式論は、中世史研究にも無視することの出来ない重要な学説となつたであろう。しかし氏の説が正しいとすれば、戦後の製鉄史研究の重要な成果であつた「西国の箱

型炉と東国の堅型炉」という設定も、西国にも多くの堅型炉が見出されたことになるので、根本的に放棄されざるを得ないであろう。とはいへこの分布図に取り込まれた遺構の性格判定には、②のa) b)でみたような致命的な欠陥があるし、「荒鉄」などの歴史用語に対する単純な誤解も認められる。従つてここでは、氏の理論に何故このような単純な誤解が伴つたかが問題になるだろう。そしてここでは、これらの遺跡の性格判定に関わつた一部の自然科学者の力量も問題にせざるを得ないことになる。現に歴史用語である「荒鉄」に対する無理解は、自然科学者の中にも認められるのである。

先にも触れたように、中世東国の鉄生産に関する文字史料は殆どない。そしてここでは古代や近世と違つて、考古学的に確認された製鉄遺跡も東国ではまだ未発掘である。そして歴史においては、「ある」証明は出来るが、物事が「ない」という証明は極めて困難である。まして私には、古代にその技術があつた関東地方などで中世に鉄生産が全く行われなくなつた、と主張するつもりもない。あくまで大づかみに、中世の製鉄業は中国山地と東北地方に集中し、平安時代と比較して関東や北陸地方の鉄生産は却つて衰退したこと、当地の鉄関連産業は、移入鉄素材の利用と古鉄再生に主に依存していた、と主張するだけなのである。

こうした私の予想を証明するためには、先ずは比較的史料に恵まれてゐる古代と近世の状況から中世の製鉄事情を推測し、その結論を中世の鉄関連産業の史料で確かめるといふ方法を探らざるを得ない。このうち古代鉄生産の展開過程を追う中で中世の鉄関連産業の状況をうかがう作業が前回の方法であるが、その結論は先に六点に纏めて要約している。そこで今回は、近世文書によつて鉄生産の主要を把握し、そこから遡つて中世の状況を推察するという方策を探ることにしよう。

歴史の研究は、辞典類などの周知の記述や、先学の業績を「常識」と

して踏まえ、その上に新たな議論を展開していくのが普通で、時にはこのような常識の上に立ちながらそれを批判し、新たな常識を作り上げてきたのであり、そこに研究史の展開を見ることもできる。その意味では歴史学は、常識によりながら常識を批判し、より豊かな常識を育てあげていく学問とも言えようか。歴史学におけるこの「常識」は、幾何学における「公理」のような位置も占め、それがずれていけば学問的に有効な論議はできない。とくに鉄のように、文献・考古・民俗・経済学・化学・金属学など、人文・自然科学の多方面の研究者が共同で進めなければならぬ研究分野では、「常識」の確認・再確認は不可欠の作業であろう。本稿の最大意図は、前近代の和鉄の生産と流通に関する「常識」を確認し、多分野の研究者間の共通の土俵を作ることにある。

もとより前近代の技術用語には、地域による異称も多いし難解なものもあり、『和名類聚抄』のような一応の権威ある辞典的記述にも、修正を要するものがないとはいえない。その意味では先述の荒鉄Ⅱ生鉄Ⅱ鉄鉄という「常識」も、絶対的に正しい理解とは言えないかも知れない。そこで本稿は、近世の百科事典のような基礎的史料によって市場に流通していた「鉄」の呼称と種類を調べ、それが現在の自然科学の理解ではどのような物質に当たるのかを検討することからはじめよう。

用語の点検にはまず、各時代に現実に使われていた「歴史用語」と、現代自然科学の「学術用語」を区別する必要がある。このため本稿では、自然科学用語には「鋼」や「錬鉄」「純鉄」のように「」を使って表示する。「鉄」にもその区別が必要かと考えたが、後にも見るように、用途によって鑄物用鉄を「鉄」とした歴史用語には、自然科学的な「鉄」と強いて区別する必要がなく、自然科学の分野では、木炭鉄とコークス鉄や和鉄と洋鉄の区別などがより重要な問題になるので、今回は煩雑さを避けて区別をしなかった。また、鉄には種々の異体字が使われており、その間に意味の違いがあるかに思えるものもないが、

量的に少いし、字典の記述でも一意的に決め難いものもあるので、今回は取り上げない。また本稿では、前近代日本で主流であった在来技術つまり「和鉄」を対象とし、海外から移入された鉄つまり「南蛮鉄」や「洋鉄」の問題は視野から除外した。

② 近世市場に流通していた鉄素材

この節では、近世の市場に流通していた鉄素材の種類を挙げ、併せてその鉄産地や流通状況を調べるが、その導入として武井博明氏の『近世製鉄史論』の成果を紹介しておくのが便利であろう。これは加計家文書や田部家文書など中国山地の鉄山師関係文書を中心に、大坂・北陸など流通関係の文書も博搜し、歴史学の分野で近世鉄山の経営問題を集約した先駆的な業績である。同書は、生産構造・労働力の性格・流通過程の三部よりなり、近世中国山地の諸鉄山経営の実体を文書によって解明しただけでなく、鑛や鉄穴流などの基礎的な技術問題にも触れるが、その第三部「流通過程」では、近世（明治期）に西日本各地から大坂鉄座に持ち込まれ、近国・四国・九州から北陸各地まで売り捌かれた和鉄の動きを追っている。

武井氏はそこで次の諸点を明らかにした。

① 近世の鉄生産にも、地域内需要に應ずる産額の極めて少ないものもあつたが、全国的な流通の場に登場するのは、安芸・備後・備前・美作・播磨・石見・出雲・伯耆などの中国地方が中心で、その他に長門・薩摩・肥前と奥州が挙げられる。

② 近世中期以降には、中国地方から移出される鉄素材の過半が大坂に集荷され、そこから全国へ流通していた。しかし箱根を堺として東は江戸の売場、西は大坂の売場という慣行ができ、江戸入津鉄は大坂入津鉄の半分もしくはそれ以上に及んだと推察されるが、その主な供給

元は中国地方と奥州であった。また日本海を通じる北陸地方（北国）は出雲・伯耆の鉄商の販売先であったが、その二・三割は大坂から運ばれた。また九州は広島・下関の鉄商の売場であったが、その三・四割は大坂から売られ、四国は岡山・玉島・尾道などの商人の販路であったが、その半ばは大坂から売られた。なお武井氏の調査は、奥羽産鉄には及んでいない。

◎ 近世に流通していた鉄素材には、「鉄（延鉄）」「鋸」「銑」の三種であった。「鉄」が鉄素材の総称であるとともに、銑や鋸を除いた「延鉄（熟鉄）」の商品名でもあったことは、鉄素材としての延鉄の重要性を暗示するものとして注目される。なお、素材鉄の単位としては、延鉄に古代以来の「束」が認められ、銑には「貫」などの重量表示が多いことは注目されるが、延鉄にも重量表示があるし、「駄」表示は共に多く、必ずしも統一されているわけではない。

こうした武井氏の研究成果を踏まえた上で、近世の辞典類に見える鉄素材の記述を紹介しよう。対象としては『和漢三才図会』と『箋注倭名類聚抄』¹⁰という、江戸時代の初期と末期の二つの百科事典を扱った。近世には『鉄山秘録』など他にも見るべきものは多いが、後に指摘する鋸作りの技術を除くと特に矛盾する点もないので、異なった学問間の共通の土俵作りを願った本稿では、簡明さを重んじてこの二書を扱った。『古事類苑』金石部に引用され、歴史に関心のある人であれば、考古学者でも自然科学者でも、何時でもみられる常識的な史料である。議論に関連ある部分には念のため私の読みを付けておく。

① 『和漢三才図会』 五十九金

本書は、大坂の医師寺島良安が編集、正徳三年（一七一三）に一冊本として刊行された図説百科事典。当時流通していた鉄の種類や製法に

も、簡明な解説が見える。

鐵。烏金、黒金、鏡古字、鐵・鉄俗字。和名久呂加称。（下略）

生鐵。銑、（中略）本綱、凡初鍊去礦、用以鑄澆器物者為生鐵、（中略）凡取鐵者、麓掘小川、崩山土則、随流豫土與鐵相別、取得鐵盛坳以踏鑄鎔化之、浮物砂渣也、俗云加良美、可取棄之、○次察所在分量、而坳腹穿小孔、則鐵流出於孔、別鐵器如箕形而中以土塗者承之、本草所謂生鐵、俗云豆久、倭云銑是也、捩鎔化先後之義、用銑字矣、鑄為銅釜、故又名之銅鐵、性脆而堅、鑄以不克研、鑿以不能切也、○七日不止鎔則銑流去、鈍鐵填于底一為大塊、名之介羅、俗用銑字、取出再三鎔拍則為熟鐵、○既雖為鑄不取出、十一日鎔則色爽堅、名鋼鐵、再三鎔拍用刀劍之銑刃、故称刃金、俗用鋸字、三種本一、或銑多鑄少、或鑄多鋸少、近海邊鐵山、鹹汁微染者不佳、

鐵。烏金、黒金。和名クロナネ。（下略）

生鐵。本草綱目に、凡そ初めに鍊りて鋸を去り、用いて以て器物を鑄澆するは生鐵たり、と。（中略）凡そ鉄を取るには、麓に小川を掘りて山土を崩さば、則ち流れに随いて予め土と鉄とを相別つ。取り得たる鉄を坳（製鉄炉のこと）に盛り、踏鑄を以てこれを鎔化す。浮くは砂渣なり（俗にカラミという）、これを取り棄つべし。○次に所在の分量を察して坳腹に小孔を穿つに、則ち鉄、孔より流れ出ず。別に、鉄器の箕の形の如くして中に土を以て塗れるもの（鑄型）を以てこれを承く。本草綱目に謂う所の生鐵。俗に云うツク、倭に云う銑これなり。（中略）鑄て銅・釜となす、故にまたこれを銅鉄と名づく。性は脆くして堅く、鑄を以て研すこと克わず、鑿を以て切ること能わず。

七日やまずに鎔かせば則ち銑流れ去り、鈍鉄は底に墮りて一に大塊となる。これをケラと名付け、俗に鑄（鑄）の字を用う。取り出だして再三鎔拍すれば則ち熟鉄となる。○既に鑄として取り出ださず、十一日鎔かさば則ち色爽かに堅きもの、名づけて鋼鉄という。再三鎔拍して刀劍の銑刃に用う。故に刃金と称し、俗に鋸の字を用う。三種は本一つなり。

或いは鉄多ければ鋸少なく、或いは鋸多ければ鉄少なし。

②『和漢三才図会』五十九金類

熟鐵。俗止謂之鉄、又云柔金、奈末加禰、○本綱、再三銷拍可以作鎌者者為熟鐵、○(中略)今人、用以造刀銃器皿之類是也、其名有

三、曰方鐵、曰把鐵、曰條鐵、△按、熟鐵出於雲州・播州者為上、備後・備中・及奥州仙臺・芸州廣島者次之、伯州・作州・石州・及日向鐵又次之、但馬鐵為最下、皆銷拍出之、有千割・小千割・山形割・平割・長割・十六割・万割・小割之數品、(所謂方鐵・把鐵・條鐵類是乎)

鋼。一名跳鉄、俗云釵波加禰、(中略)○本綱、鋼鉄有三種、(中略)凡刀劍斧鑿諸刃皆用鋼鐵者也、世用鋼鐵、以柔鐵包生鐵、泥封鍊令相入、謂之團鋼一名灌鋼、此則偽鋼也、真鋼者是精鐵、百鍊至斤兩不耗者純鋼也、(中略)△按、生鋼出於播州千種者為勝、雲州印賀及伯州・作州者次之、石州出羽亦次之、凡鍛之有等、作刀劍則十五度、剃刀則十三度、鉋則十一度、小刀則五度、庖丁則四度、銷拍以造之、如過度則性成柔鈍、但鍛鐵重則性成剛利、是其異也、凡浴鋼鉄時忌入鉛・銅、誤少入則為生鐵、(下略)

熟鐵。俗にただこれを鉄という。また柔金という。○本草綱目に、再三銷拍して以て鎌を作るは熟鉄たり、と。○(中略)今の人、用いて以て刀・銃・器皿の類を造るはこれなり。△按ずるに(以下、産地と形状を列記、読み省略)

鋼。一名跳鉄、俗に釵と云う。(中略)本草綱目に、鋼鉄に三種ありと。(中略)凡そ刀劍斧鑿のもろもの刃にはみな鋼鉄を用いる也。世に用いる鋼鉄は、柔鉄を以て生鉄を包み、泥封して鍊りて相入らしむ。これを団鋼という(一名灌鋼)。これ偽鋼なり。真の鋼はこれ精鉄、百鍊して斤兩に至るまで耗らざるは純鋼なり。(中略)△按ずるに(産地名と等級は省略)。凡そこれを鍛えるに等あり。刀劍を作るには十五度、剃刀には十三度、鉋には十一度、小刀には五度、庖丁には四度、銷拍し

て以てこれを造る。もし度を過ごせば性は柔鈍となる。但し鉄を鍛えんに、度を重ねぬれば則ち性は剛利たり、と。これその異なるなり。凡そ鋼鉄を溶かす時、鉛・銅が入るを忌む。誤りて少し入れれば則ち生鉄となる。(下略)

③『箋注倭名類聚抄』三珍宝部

本書は、文政十年(一八二七)に狩谷掖齋が著したが刊行は明治に入る。十世紀に作られた百科事典『倭名類聚抄(和名抄)』の研究書で、語彙の考証としても高い価値を持つ。引用部分は、『和名抄』の鐵の項に「和名久路加禰、此間一訓禰利」とあることに応じた解説であるが、「今の俗」として近世の製鉄技法にも触れている。

鐵 附録。説文云、他結反、久路加禰、此間一訓禰利、○昌平本・下総本、有和名二字、按仁德紀、鐵訓久呂加禰、枕草子亦有是名、即黒金之義、神功紀鐵鋌、孝徳・斉明紀鐵、新撰字鏡鍊字、皆訓禰利加禰、練熟鐵之義、又按、新修本草、舉鐵・生鐵・剛鐵、本草和名、脱生鐵一條、只有鐵・剛鐵二條云、剛鐵、和名布介留加禰、鐵、和名阿良加禰、陶注云、生鐵是不被鑄鎗釜之類、剛鐵是雜練生鉄、作刀鎌者、蘇注云、單言鐵者録鐵也、然則輔仁必不訓鐵為阿良加禰、応訓鐵為禰利加禰、生鐵為阿良加禰、(中略)今俗、生鐵呼豆久、或呼奈倍賀禰、柔鐵呼介良、或呼奈萬賀禰、鋼鉄呼波賀禰、證類本草、拳鐵・生鐵・鋼鉄三種、図経云、初鍊去鐵、用以鑄錫器物者為生鐵、再三銷拍可以作鎌者為鏢鐵、亦謂之熟鐵、以生柔相雜、和用以作刀劍鋒刃者為鋼鉄、時珍曰、鐵截也、剛可截物也、(下略)

(前略) 按ずるに、仁德紀は鉄をクロガネと訓じ、枕草子またこの名あり、即ち黒金の義なり。神功紀の鉄鋌、孝徳・斉明紀の鉄、新撰字鏡の鍊の字は、みなネリカネと訓ず、熟鉄を練るの義なり。又按ずるに、新修本草は鉄・生鉄・剛鉄を挙ぐ。本草和名は生鉄の二条を脱し、ただ鉄・剛鉄の二条ありて云う、剛鉄の和名はフケルカネ、鉄の和名はアラ

カネと。陶注に云う。(中略) 剛鉄はこれ生と柔(鏝)を雑練りて刀・鎌を作るといへり。蘇注に云う、単に鉄というは柔鉄なりと。しからば則ち輔仁(本草倭名の著者深根輔仁)は、必ず鉄を訓じてアラカネとなさず。まさに鉄を訓じてネリカネとなし、生鉄はアラカネとなすべし、と。(中略) 今の俗、生鉄はツクと呼び、或いはナベガネと呼ぶ。柔鉄はケラと呼び、或いはナマガネと呼ぶ。鋼鉄はハガネと呼ぶ。證類本草に鉄・生鉄・鋼鉄の三種を挙ぐ。図経に「云う初め錬りて鉞を去り、用いて以て器物を鑄鑄るは生鉄なり。再三銷拍して以て鏝に作るべきは鏝鉄なり。亦これを熟鉄という。生・柔を以て相雑ぜ、和用に以て刀劍鋒の刃を作るは鋼鉄なり。」

この江戸時代の百科辞典の記述で判明したことを箇条書きに整理しておこう。

① 江戸時代に広く流通していた鉄の素材には、「生鉄」「熟鉄」「鋼鉄(剛鉄)」の三種類が存在した。このそれぞれが、武井博明氏の「鉄」「鉄(延鉄)」「釵」に対応することは明らかであろう。その意味で武井氏の見解は、江戸時代の鉄市場に関する一般的「常識」を正しく踏まえており、同書が前近代和鉄研究においても先ずは拠るべき書であることがわかる。

② 「生鉄」はツク或いはナベガネ・アラガネと呼ばれ、単に「生鉄」などとも書かれた。以下本稿ではこれを「生鉄」と表記しよう。当時の商取引にしばしば見える「荒鉄」「荒鋸」がこの生鉄を指したことは疑う余地がない。生鉄は、見た目も荒々しく、脆くて割れやすいし、塊状になれば堅いので鍛造は出来ない。しかし融点が低いので鋼・釜などの鑄物の原材料となる。『和漢三才図会』にみえるように、生鉄は砂鉄から生産される第一の産物で、鑄型に流し込んで製品となるが、この解説では球状か半球状らしい。棒状の遺物も知られており、市場に出回る形状は多様であった。ここに記されている作業日数には

疑問があるが、当時の鉄生産の基本が生鉄生産で、主に砂鉄を原料とする「生鉄押(鉄押)」であったことは明白であろう。そしてここには、後の「鑄押」の源流かと思える鑄作りの記載も見えているので、後に考察する。近世鉄生産の根拠地である中国地方で生鉄生産が主流であったことは、田部家や加計家など中国地方の鉄山文書によって、武井博明氏が早くに確認している。

③ ネリガネ・ナマガネと呼ばれた「鉄」は、柔・鏝・熟鉄・延鉄・練鉄などと記され、鏝・鏝の文字も宛てられている。(前項の「生鉄」をナマガネと読むのは誤解を招くし、歴史用語としての「鏝鉄」はネリガネと読んで現代の学術用語の「鏝鉄」と区別するのが望ましい。)『箋注倭名類聚抄』の「鉄を訓じてネリガネとなし、生鉄をアラガネとなす」という指摘の重要性を、もう一度確認しておきたい。鉞石から作られて荒々しい生鉄と比較して、練りこみ精製することがネリガネの特徴だったのである。この「鉄」と「生鉄」「釵」などの総称であるクロガネの意味での「鉄」とを区別するために、以下ではこれを「熟鉄」と表記することにしよう。柔・鈍ともみえるように炭素分の少ない軟かい鉄で、このままでは刃物としてはなまくらになるが、細工しやすいので通常の什器や農具などには熟鉄が使われていた。銃がここにみえるのは、当時の鉄砲が鑄造ではなく熟鉄の張り合わせであったことを示す。また『和漢三才図会』には、熟鉄を鏝の原料としている刊本もある。この程度の表面浸炭の技術は当時の野鍛冶も持っていた。但し底本によって差異があり、『箋注倭名類聚抄』の記述と比較すると、古事類苑の「鏝」は「鏝」の誤記とみるのが妥当かと思われる。⁽¹³⁾
なお、鍛造については『和漢三才図会』に二説併記している。一般的に言って、鉄を加熱して折り返しながら鍛造を重ねれば、噛み込まれていたカラミなどの介在物が除かれてきれいな鉄に精製されるが、炭素量は減って柔らかくなる。還元炎を利用すれば表面には浸炭して

焼き入れ可能な層を作れるが、それは内部には及ばない。

④ この熟鉄が単に「鉄」と記され、また『日本書紀』に鉄や鉄鋌がネリガネと読まれていたことは、市場に流通した鉄素材としての熟鉄の重要性を示す。古代史料に多く見える「鉄鋌」も同様であるが、中世にも熟鉄が、市場に流通する「打鉄」と呼ばれる鍛冶用鉄の普通の姿であったことは後に見るであろう。『箋注倭名類聚抄』にみえる「鏢」は、板状の鉄を意味するイタガネ（枚鉄）であるから延鉄や鉄鋌と同じ義である。熟鉄の数量表示に古代以来の「束」が使われているのも同じ意味である。それは、形状の多様な生鉄が重量表示であることと比較して重要であろう。古代の鉄鋌の分析値を見ると、炭素量〇・四％以下で江戸時代の「熟鉄」に当たるものが多いが、例外的に炭素量の多い「鋳」に近いものも含まれている。その意味では、古代と比較すると江戸時代の市場は、柔鉄と鋳が区別して提供されるように変化したともいえようか。この想定が正しいとすれば、これは中世の鉄を考える際に重要で、在地の鍛冶技術の内容にも関わる問題となる。

⑤ 『和漢三才図会』の文中に千割・山形割など割鉄の名称が並んでいるので、大鍛冶場で鉄鋌を脱炭して作られた所謂「包丁鉄」も熟鉄の一つであった。出雲の田部文書を詳細に検討された高橋一郎氏によると、割鉄は鉄の二倍の値段であったという¹⁵。その付加価値の高さがわかるだろう。そしてまた、この熟鉄がケラとも呼ばれ、鋳・鋳と表記されていることも注目される。「鋳」は本来「ひのし」を意味した文字であるから、これも本来は火所を意味した「鑪」がタタラと読まれて日本独特の砂鉄製錬炉の名称になったと同様の借字であるが、「鉄の母」という字形にひかれて熟鉄の呼称となったのではなからうか。『和漢三才図会』によると、生鉄が流れ去った製鉄炉の底にこれが残るらしい。これは明治時代に「生鉄押」と並ぶ製鉄法である「鋳押」の起源を考える際に無視できないので、次節で考えよう。

⑥ ハガネ・フケルカネと呼ばれた鋼鉄は、剛鉄・刃金・鋳ともみえ、文字通り刀剣などの刃物の刃に使われた炭素量の多い鉄である。以下では「鋳」と表記するが、延鉄に比べると、硬いけれども折れやすいので、組み合わせる使用のが普通であった。『和漢三才図会』には、鋳の種類と製法が列記されているが、その記述には理解できないものがあり、鋼製造の秘伝性を思わせる。しかしこのうち「灌鋼」という技術は、中国明代の技術書『天工開物』十四製錬にも見え、日本でも早くから普及していたと推察されるので紹介しておこう¹⁶。

鋼鉄（鋳）の製錬法は、まず熟鉄を打って指先の幅ほどの薄片とし、長さは一寸半ばかりとする。この鉄片を束ねて強くしめ、生鉄をその上におく。（中略）はき古しの草履でその上をおおい「泥はねばりついているから、早くは焼けない」、その底に泥を塗り、堅炉に入れて送風する。火力がまわると、生鉄がまずとけて熟鉄の中に入り込み、両者がすっかりまざりあう。とり出して打ち鍛え、さらに精錬してさらに打つ。一回ではすまない。俗に団鋼といい、また灌鋼というのはこれである。

『和漢三才図会』にも見えるように、近世日本ではこの灌鋼技術は軽視され、これで造られた鋳は「偽鋼」と軽蔑されるとともに、畿内や中国地方産の優れた鋳が「真鋼」「精鋼」などと称して市場に出回っていた。しかしこの熟鉄と鋳物を合わせて鋳を作る灌鋼技術は、論理的に明快であるだけでなく、江田船山古墳出土大刀の銀象嵌の銘文にみえる古墳時代以来の技術と推察され、古代・中世を通じ、焼入・焼きなまし・浸炭と並んで、地方でも広く使われた基礎的鍛冶技術であったろう。一方、この「偽鋼」に対する「真鋼」や「精鋼」の解説には私の理解できないものが多い。近世市場で名の通った鋳の商品価値の高さを誇示する宣伝臭が感じられるように思うが如何であろうか。この鋳の種類と製法は、冶金学者の検討をまちたい。

江戸時代には以上のように、鉄は生鉄・熟鉄・鍛鉄という三種の形態で市場に流通していた。後に見るように現代科学ではこの三種の区分は鉄中の炭素量であるが、近世にはそれぞれに固有の製作所と需要先をもっていた。即ち「生鉄」は、製鉄所つまり「鑪場」で生産され、その直接の需要者は鑄物師であるが、その一部は大鍛冶屋に渡される。次の「熟鉄」は、生鉄押技術でも鑄として炉底に残るが、その精製加工は、大鍛冶の基本作業である生鉄の脱炭とともに、その作業領域であった。

近世の大鍛冶は、大山持であるたたら場の所有者と密接な関係にあることも少なくないが、武井氏の中国山地の調査でも大鍛冶屋の数はたたら場の数より遙かに多く、その地位を無視することはできない。先の江戸時代の百科辞典には、大鍛冶の作業として「鍊」と「銷拍」の二つが挙げられている。ネリガネの語を説明して「熟鉄を鍊るの義なり」とあるように、鉄の溶融作業の「鍊」が生鉄を熟鉄に変える最も基本的な作業であった。これに対して「銷拍」は「ところかしうつ」つまり加熱して鍛打・成形する鍛冶作業である。そして「鍛」造りも江戸時代には主に大鍛冶技術と見てよからう。大鍛冶場で生産された熟鉄と鍛は、鉄座商人を通じ、「打鉄」として全国の村々の末端の鍛冶屋にまで広く販売される。通常の農具を扱う野鍛冶、鉄砲鍛冶や、針・釘造りを含めて都市の細工師には熟鉄が、刀鍛冶や剃刀や大工道具などの刃物鍛冶には熟鉄と鍛が供給された。

このような近世の「鉄」の用語とその基本的な流れを、参考として図解してまとめておいた。あくまで基本的な概念図であり、刀鍛冶が素材鉄にこだわり、鍛造りの諸作業を自分で行ったであろうことは、推察に難くない。また巨大な鑄塊を破碎する大鋼が発明されて鑄押技法が登場すると、「鑄」の語義にもずれが生じた可能性もあるだろう。

なおこの概念図には、海外から輸入された「南蛮鉄」と、前近代の鉄加工に重要な位置を占めていた「古鉄」再生の問題が脱落していること

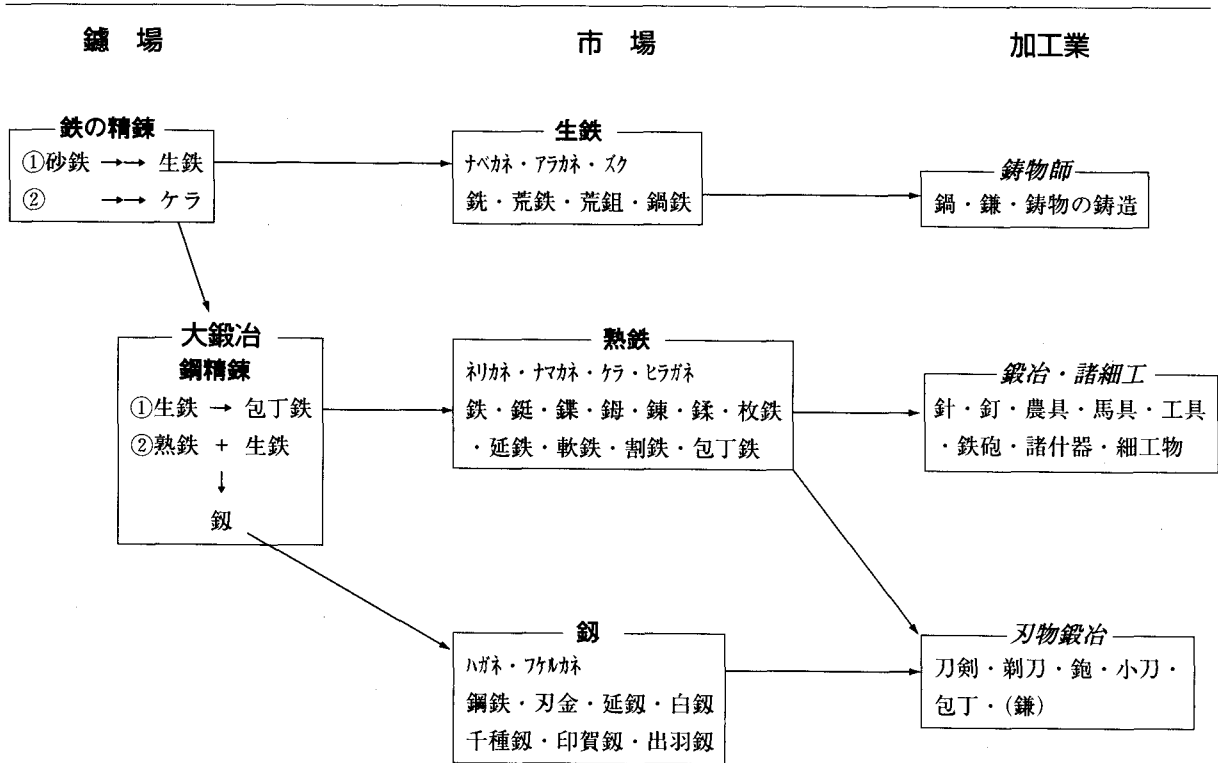
も、再度お断りしておきたい。

図のように近世市場には、製鉄の直接の産物である「生鉄」の他に、熟鉄と鍛という二つの「打鉄」が、区別されて供給されていたのであるが、中世には如何か。私はかなりの疑問を持っている。その理由には次の三点をあげられる。

① 『眞継文書』¹⁸⁾の建暦三年(一一三三)十一月日「藏人所牒写」(東寺百合文書)によると、藏人所の保護下にあった灯籠御作手鑄物師は、五畿七道諸国を往反して「鍋釜以下打鉄鋤鉄」を売買し、その利潤を以て御年貢以下臨時の召物を備進していることを口実に、市津関料などの通行税を免除されていた。即ち鑄物師が座商人として、鑄物製品である鍋や釜の他に、鍛冶用の原料鉄である「打鉄」やその製品である鋤・鉄をも販売していたことになる。当然彼らは、鑄物原料の「生鉄」も持参したであろうし、それを使って鍋釜の鑄掛修理も行っていたかも知れない。

ところが暦応五年四月日「藏人所牒写」(中井鑄物師伝書)によると、同じ灯籠御作手鑄物師が、「全鉄器物并熟鉄打鉄」を売買している。この「熟鉄打鉄」をどう読むかが問題になるが、熟鉄は鍛打可能な打鉄であるから、ここは「熟鉄・打鉄」と並列的ではなく、「熟鉄の打鉄」と読むのが妥当であろう。とすれば中世前期には、「鍛」に対する世間の認識はあっても、まだ一般的な商品とはなっておらず、熟鉄が打鉄を代表していたとみてよからう。

なお念のために付け加えると、彼ら「御作手鑄物師」が藏人所の權威を背景に、鍛冶の原料鉄である打鉄を含めて全鉄器の販売権を主張したことは事実であるが、その主張が東国にまで貫徹していたとは思えないし、またこの時代に鍛冶と鑄物師の職能が分化していなかったわけでもない。近年の発掘成果によると、関東地方の古代の遺跡には、鉄の製鍊・精鍊・鑄物・鍛冶の諸工程を一貫して製作していた遺跡も



付表 I 近世中期以降の和鉄流通の概念図

発掘されているが、中世の鋳物遺跡には、鉄だけでなく銅の鋳物も製作されている。しかしそこには製鉄遺跡は随伴していない。事例の集積が待たれるが、ここには分業関係の転換がうかがえようか。

② 本稿では紹介する余裕がなかったが、中川氏が家伝を纏めたという『鉄山必要記事(鉄山秘書)』にも、近世には播磨の千種劔(兵庫県栗原千種町)、伯耆の印賀劔(鳥取県日野郡日南町)、石見の出羽劔(鳥根県邑智郡瑞穂町)など、それぞれの地名を負った劔が性能を競い合っていたことを記し、家伝の劔製造法を紹介している。同書にはまた、そうした近世の勝れた劔を「白劔」と呼び、それが流行る以前に「延劔」があったことを述べて、「延劔と云ふものは近年は不流行故に、延劔が所作る職人希に成ぬ、往昔はフムフキ踏輪にて、刃金は延計にて有し也」と書き留めている。前述のように江戸時代の劔の製造技法には私に理解できないものが多く、この「白劔」と「延劔」の相違もわからないが、近世の市場に流通していた「白劔」製造技術は中世には普及せず、「延劔」の技術が普遍的であったこととなる。この延劔の技法が「灌鋼」で、中世には刀鍛冶は勿論、村々に住む鍛冶職人も広くこの技術を持っていたのではあるまいか。私はそのように推察している。この推察が当たっていれば、「延劔」から「白劔」への展開には分業関係の進展が随伴したことになるであろう。いずれにせよ金属学者の検討がなければ先へは進めない。

③ 一昔前には、遺跡に大量の鉄滓があると「製鉄遺跡」とされ、鉄滓の見分けは製鉄滓と鍛冶滓の区別しかなされたが、ここ十年程の間には熟鉄と劔を含めた「鋼」を精錬する遺跡が各地で見られ、以前には「製鉄遺跡」と判定されていた遺跡の中にも「鋼精錬遺跡」と確認されたものもある。自然科学の協力によって出土鉄滓の区別が進んだのである。特に日本海沿岸の旧潟湖の周辺には、海から運び込まれた鉄鉄を原料に熟鉄や劔などの鉄素材を作っていたと推察される大

鍛冶遺跡が見出されているし、横浜の西ノ谷遺跡や北海道ノ国の鍛冶屋敷のように、鉄製品を作っていた所謂小鍛冶遺跡の中にも、その種の鉄滓が確認された事例もある。今後その検証は急速に進むであろうが、古代・中世には、大鍛冶作業が広く列島の各地で展開され、そこにはかなり多様な形態が並存していた可能性が感じられる。

このように多くの予測を含むが、私は、近世と違って古代・中世には、大鍛冶は産地から離れて地方にも存在していたし、特に熟鉄と比較して需要の遙かに少ない鍛は、常時市場に流通している商品ではなく、鍛製の技術は地方の刃物鍛冶が所有していた可能性が高いだろう、と推察している。それが妥当ならば、この大鍛冶技術の展開の基礎には、貨幣経済段階の相違と分業の進展という歴史の発展を想定できることになる。そして中世の東国を考える本稿の趣旨からすれば、難解なものが多い『鉄山秘録』に記された鍛技術には余りこだわらなければならないし、金属学に暗い私にも歩める道が広がることにもなる。

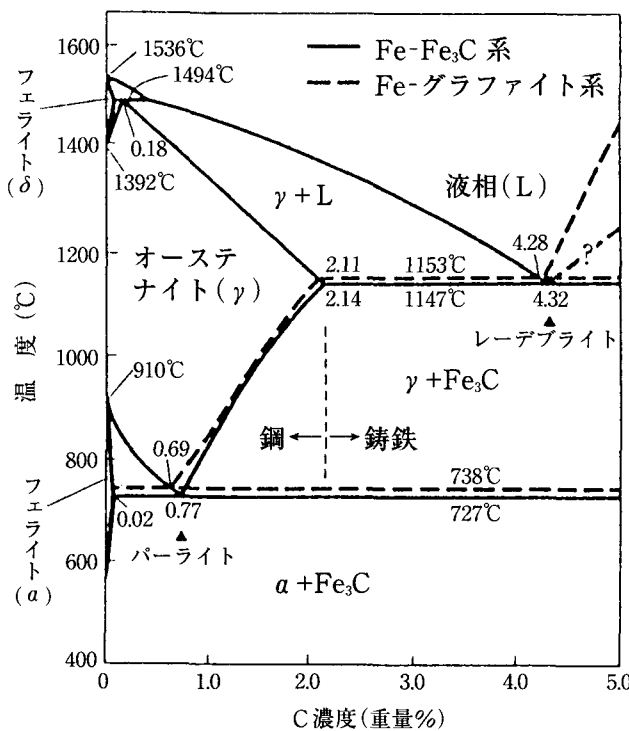
以下ではこの問題はしばらく措き、現代の自然科学の目で見ると近世の三種の「鉄」はどのような物質に相当するか、そしてそれはどのようなして作られたのかを考え、遡って中世の技術を推測することにしよう。

③ 前近代における製鉄と製鋼の基本形態

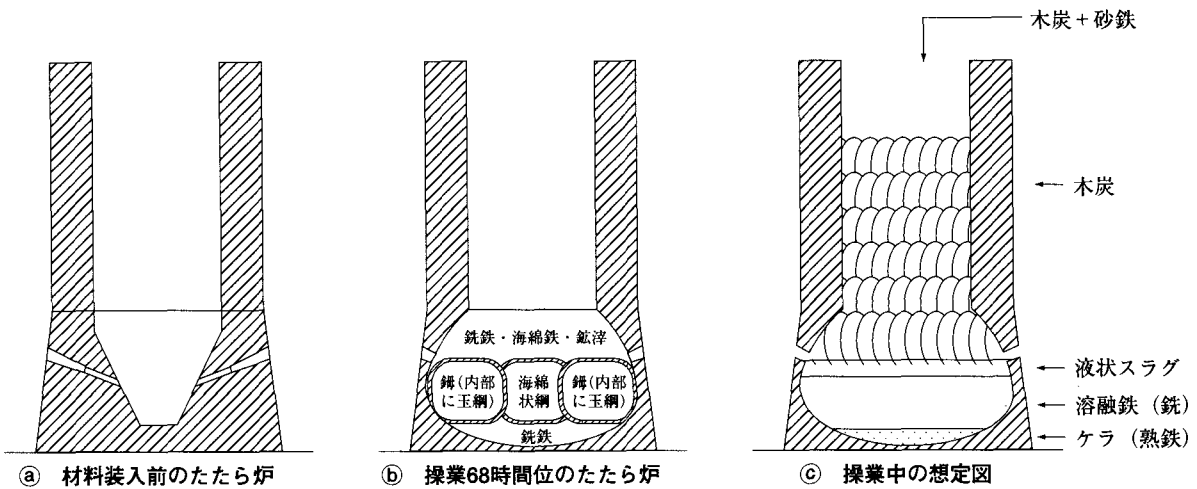
本稿はここでも「新説」の提示ではなく、現代の「常識」に則った理解に努め、辞典の記述や評価の高い「定説」を基礎に据える。もとより学問における「新説」提起の意義を軽視するものではないが、多くの学問の共同研究が期待される和鉄研究では、「常識」を無視した新説の提示は問題を混乱させるだけで有効な論争を生まず、「見解の相違」などという凡そ非学問的な逃避を可能にする。「現代の学問では問題の所在がわかれば半分は解決したと同じである」とは、しばしば聞く言葉で

あるが、本稿の狙いはそこにある。

問題を鮮明にするため、A、歴史用語としての「鉄」とその性格、B、「鉄」の製法—全体の流れ—、C、和鉄生産の諸問題—「鉄」の製錬—、D、熟鉄と鍛の生産—「鋼」精錬・大鍛冶技術—、の四項目に分け、それぞれ箇条書に提出する。また、理解を援けるため三点の付図を掲げた。①「Fe-C系平衡状態図」、②「たたら炉断面図」、③「鉄・チタン化合物の平衡状態図」である。①は手元にある『理化学事典』の「鋼」の項から借用した。②の①②③は、和鉄生産の入門書として定評のある奥村正二著『小判・生糸・和鉄』¹⁹に収録されている図に炉の上部を付けただけのものである。これは「鑄押技法」による鑄の操業前と操業後の図であるから、その中間の操業中の想定図を④として列べて提示した。これなら「生鉄押技法」にも適用できよう。⑤は桂敬氏の「砂鉄製鉄の原理につ



① Fe-C系平衡状態図（『理化学辞典』〈岩波書店〉「鋼」より）



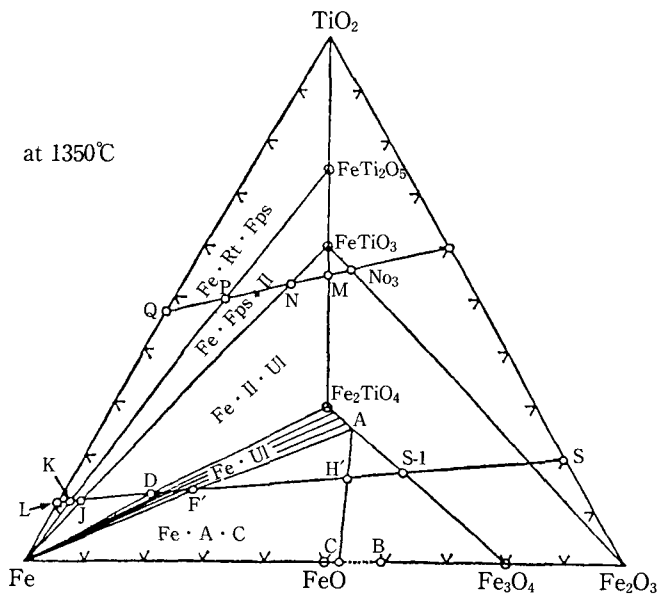
② たたら炉断面図 (a) 奥村正二著『小判・生糸・和鉄』(岩波書店)より
 (最初は二段羽口, 途中で一段になる。Transaction ISIJ, Vol.8, 1968, 小塚氏論文p.45の一部を簡略化した。)

A 歴史用語としての「鉄」とその性格

江戸時代に三種に分れて市場に流れていた素材としての「鉄」は、現代の自然科学の用語ではどのような物質に当たるであろうか。(前述したように本稿では、自然科学的な物質名は「鋼」のように” ”で囲み、歴史用語と区別する。)

① 「鉄」は通常、少量の炭素を含むが、炭素量の多い(普通三・〇〜四・五%)鉄が「銑鉄」で、固いが脆い。鍛打すれば割れるが融点が低くなり、鑄型に流し込んで整形するので「鑄鉄」ともいう。この鑄物の

析⁽²⁰⁾によって急速に進んだチタン化学の成果が取り込まれている。



③ 鉄・チタン化合物の平衡状態図 (桂敬「砂鉄製鉄の原理について」『古代日本の鉄と社会』(平凡社選書)より)

製作は前近代には鑄物師の技術で、その原料が「生鉄」「銑鉄」であることは疑いない。④の状態図にみられるように、炭素分四・二％で融点も最も低くなり、一一五〇℃で溶融状態となる（炭素のない純鉄は一五六〇℃）。一方、炭素量が少ない（二・〇％以下）鉄が「鋼」で、融点が高く木炭で溶かすことは出来ないが、鍛造可能であるため「鍛鉄」「打鉄」ともよばれる。その鍛造技術は前近代には基本的に鍛冶に属したが、針・釘・鉄砲・甲冑・馬具・諸什器に農具も加えると、これに関係する職種は極めて多かつた。「鋼」の中でも炭素量の多い鉄は固く、焼き入れができるので刃物の刃になるが、これだけでは脆くて折れ易いため、刀剣や包丁には熟鉄と鋼を併用した。この炭素の少ない「鋼」が「柔鉄」、炭素量の多い「鋼」が「釵」で、「熟鉄」の中には「純鉄」や「錬鉄」も含まれる。

② 近世に熟鉄と鋼の炭素量の区別がどの辺に置かれていたかはかなり難しい問題と思われるが、高橋一郎氏は出雲の糸原氏の鑪場の事例について、「大鍛冶場の左下場で、鉄（炭素量三・〇～四・〇％）を卸し鉄（〇・四～一・〇％）とし、これを本場で歩鋸（一・〇％）とともに精錬して割鉄（〇・一％）とした。鋼は炭素量一・四三％と記している。²² 熟鉄と鋼の区分としては一％をめぐるとすることが一応はできようか。近世末期の市場に商品として提供されていた割鉄は、炭素量〇・一％という極めて炭素量の低い「錬鉄」であったことになる。一方、東潮氏が集成された一二例の「鉄錠」の分析値を見ると、炭素量は全て一％以下で、九例が〇・五％以下であった。²³ 前述のように、古代と同様に中世も鋼と熟鉄は別個には流通せず、熟鉄が主であったとすれば、炭素量三％以上の鑄物用の「生鉄」と並んで、「打鉄」の素材としては〇・五％以下の「熟鉄」が単に「鉄」とも呼ばれて市場を流れていた、と見てよいだろう。

Ｂ 「鉄」の製法—全体の流れ—

① 製鉄（鉄製錬）は、酸化鉄（ Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 ）を還元する作業で、近代産業ではその炉は溶鉱炉（高炉）であり、コークスを燃料として行われ、その産物は「銑鉄」である。これを熔解して鑄物にする炉は熔解炉（鑄物炉）で、幕末の反射炉もそれであった。²⁴ 一方、この銑鉄を原料として「鋼」を作る炉が平炉や転炉で（近年は電気炉もある）、この作業には酸素を用い、或は粉碎した鉄鉱石を投入するが、いずれにせよ酸化脱炭の精錬作業である。酸化炭と還元炭を利用して炭素量の調節も行う鍛冶技術は、古代から存在したと考えられるが、それは表面だけなので、この方法で望みの堅さの鋼を作るのは難しいだろう。

② 「和鉄」と呼ばれる前近代の日本の製鉄法は、諸外国のように「鉄」生産→「鋼」生産という二段階工程を取らず、砂鉄から一気に「鋼」を造る直接製鋼法で、これが日本刀を生み出す前提である、と思いいこんでいる方が今でも見られるし、奇妙なことに一部の自然科学者がそれを支えているかにも見える。しかしそれは現在の歴史学の「常識」ではなく、真砂の主産地である中国山地でも間接製鋼を前提とする「生鉄押」技術が主流であったことは、吉川弘文館の『国史大辞典』の「たたら（鑪）」（向井義郎氏執筆）をみてもわかるだろう。明治時代には「生鉄押」と「鑄押」の二つの技法が行なわれていたが、このいわゆる直接製鋼の鑄押技術は十八世紀後半の宝暦年間の大鋼の発明によって可能となったのであるし、「和鉄」「鑄押」というイメージができるのは、近代製鉄との経済競争に敗れて軍事産業化した時代の和鉄生産の特殊な姿である。出雲の田部家や安芸の加計氏のような文書を残す高名な和鉄生産者が、いずれも生鉄押法で鉄を造っていたことは武井博明氏も明言しているし、田部家文書で詳細に跡づけた高橋一郎氏のその後の研究でも明白である。出征するわが子に日本刀を買い与えた親たちの心情は理解できるが、軍需と結んで特異な生命を

保つ「玉鋼」信仰から、和鉄研究はそろそろ解放される必要がある。則ち和鉄生産の基本的な姿は、鑪場で生鉄（銑）が造られ、熟鉄・鍛などの打鉄素材に加工する「鋼」精錬の大鍛冶技術が別に独立して存在した、という間接製鋼を基礎に考えるのが妥当なのである。そして「常識」の紹介と解明をめざした本稿では、近世の百科事典にあるような、生鉄生産を基本として副次的にケラ（鑄）として夾雑物の多い熟鉄を産した方式を、和鉄生産の基本に据えることになる。

③ 古墳から出土する鉄銑は古代の「打鉄」であるが、この製法に関しては、広く中国・朝鮮半島・日本の鉄銑を集めて調査した東潮氏の「鉄銑の基礎的研究」の記述を標準的見解とみてよからう。⁽²⁵⁾そこには鉄銑の製造工程に、尹東錫・申煥煥両氏の見解と佐々木稔・村田朋美両氏の見解が紹介されている。鉄銑の含有成分に基づく推定であるが、いずれもまず「銑鉄」（生鉄）を造り、それを溶融し、空気中での攪拌や鉄鉱石粉の投入によって脱炭し、鍛打圧延して製作したとする。ここでは塊錬鉄を原料としたという説は、自然科学的に明確に否定されている。これが古代の鉄生産→打鉄用の延鉄生産に関する現在の主流的な見解で、学界の「常識」とみることに異論はなからう。

もとよりここで分析の対象となった鉄銑は、大陸、主として朝鮮半島で作成されたものである。そのため、古代の日本にはそのような製鉄技術はなく、遙かに原始的な海綿鉄製造法や半溶融還元法で鉄を造っていたという主張が、或はあるかも知れない。しかし同時代にはともあれ、五～六世紀に半島にあった進んだ技術が、八世紀の律令制下でもまだ吸収できなかった、という理解は歴史上では無理であろう。本稿の趣旨から言えば、よほどの事情がない限り技術は後退しない、という理解もまた「常識」である。

C 和鉄生産の諸問題——鉄の製錬——

前近代の日本でも製鉄原料には砂鉄だけではなく鉄鉱石（岩鉄）も使われていた。しかし中世の問題としてはそれは、「南蛮鉄」など海外輸入の鉄素材と一緒に考えた方がよいと思われるので、本稿では「和鉄生産」として砂鉄と木炭を使う鉄生産に限定する。

① 製鉄（鉄製錬）は酸化鉄（ Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 ）を還元して鉄（ Fe ）をとる作業であるが、原料の鉄鉱石と砂鉄を比較すると、砂鉄には硫黄（ S ）や燐（ P ）のような鉄の中に入ってその質に影響を与える不純物が少ないという利点があるが、砂鉄はチタン（ Ti ）を多く含み、これが鉄生産における歩留^{歩どまり}という経済問題と抵触することは、月の石分析にも携わった桂敬氏が理論的にも明確にされた。この桂理論によって、和鉄生産における資源と技術と経済が、一体のものとして捉えられるようになった。以下ではこれに基づいて簡単に解説するが、詳細は直接同氏の叙述に拠りたい。⁽²⁶⁾

なお「たたら」は、十世紀に作られた百科辞典『和名類聚抄』では踏鞴を指したが、中世には『日葡辞書』に「砂から鉄を製したり、銅や鉄の釜を鑄造したりする炉」とみえ、和鉄の製鉄炉や銅鉄の鑄造炉の名称としている。いつしか「鑪」「館」の文字が宛てられて和鉄製の鉄の炉を指すようになるが、これはいずれも借字である。こう見ると鑪の文字には、踏鞴^{たたら}の改良によって高温を実現し、製鉄炉も大型化して省力と量産を可能にした中国地方の和鉄生産の歴史を感じとれようが、以下では簡単に、和鉄生産の製鉄炉を「鑪」と記すことにする。

② 和鉄生産で重要な問題に、鑪の炉の下部に造られた防湿断熱のための構造物があり、考古学的な製鉄炉型式編年の一つの基準ともされている。しかしその重要性は前掲奥山氏の『生糸・小判・和鉄』にも詳しく説かれているし、広島大学文学部考古学研究室編の『中国地方製鉄遺跡の研究』や河瀬正利氏の『たたら吹製鉄の技術と構造の考古学的研究』などに詳しいので、本稿では一切省略する。一部には炉底構

造のない製鉄炉を発掘したとする報告もあったが、それは恐らく、製鉄炉ではないか、地下構造部分まで掘り上げてしまったか、の何れかという危険性が高い。余程しっかりした岩盤の上にも築かれない限り、高温長時間の爐の燃焼は周辺の水分を集め、鉄造りを失敗させる。但しここでも逆は真ではなく、比較的短時間の操業である鋼精錬炉にも、地下構造が確認された遺構もある。

- ③ 木炭を燃料とし、土をこねて作った炉による前近代の和鉄生産を、現代のそれと比較すると、温度と炉内の還元雰囲気造成に大きな違いがあり、その結果、現代の溶鉱炉から排出されるスラグには殆ど含まれない鉄分を、前近代の製鉄滓は大量に含んでいる。それにはまず、炉内で造られた鉄が粘土の主成分である珪素(Si)と反応して鉄カンラン石(Fe_2SiO_4)を作る。これは他の炉材成分が造ったガラス質とともに鉄滓の主成分で、『和漢三才図会』のカラミである。図⑧の④と⑤を比較すればわかるように、操業前に分厚く張られていた炉底部の粘土はすっかり溶け、その空き地に鉄が居座るのである。このスラグの主成分である鉄カンラン石の融点は一二〇五℃(その他のガラス質成分はより低温)で、操業中は溶けて液体であったことは、顕微鏡による鉄滓の観察でも明らかである。操業によってスラグができる、炉内で造られた鉄は、比重が重いのでスラグの大海の中を沈み、炉底部に集まることになる。このスラグ作りは、原料鉄分の一部がスラグとして捨てられる点では不経済であるが、炉内で作られた鉄の再酸化を防ぐので、和鉄生産では重要な役割を担っていた。「炉は喰いたいだけ食わせろ」という格言はこれを伝えたものである。
- ④ 炉内で作られた重い鉄は、スラグ溶液中を沈下して成長するが、原料砂鉄の中に含まれていたチタン(Ⅱ)分は、鉄の中には殆ど入らず、主にウルヴォスピネル(Fe_2TiO_4 ・融点二三九五℃)やイルメナイト(FeTiO_3 ・一四一五℃)として鉄滓中に移行する。この際何が

かという問題は、炉内の温度と還元状況に依存する。近代製鉄ではチタン分の多い砂鉄は殆ど使用されないし、捨てられるスラグには鉄分は殆ど含まれない。チタンはあってもルチル(TiO_2)となり、鉄分は含まない。即ち和鉄生産は、原料の鉄分の一部が滓として捨てられるので不経済で、特にチタンの多い砂鉄は和鉄原料として不利であった。

- ⑤ 和鉄生産や加工に使われた燃料は木炭であるが、輔によって炉内の温度はスラグの主成分である鉄カンラン石の融点の一二〇五℃以上に維持され、ウルヴォスピネルやイルメナイトが溶けていたとすれば、その融点一四〇〇℃程度になっていたであろう(図⑨桂氏の提出された状態図は一三五〇℃)。東工大の倉林炉実験では操業中は大略一三二〇〜一五二〇℃で、炉内は常に鉄ができる還元雰囲気(〇濃度)に維持されていた²⁸⁾。炉の上部から砂鉄と木炭を投入する和鉄の爐炉では、この高い温度と還元雰囲気の中で生成した鉄は、途中で木炭と接触しながら降下するので、多くが銑鉄となっている。そしてこの温度では銑鉄は溶融している(図④・図⑤の⑥)。従って『和漢三才図会』にあるように、爐の下方に穴をあげれば、生鉄は流れ出るようになる。しかしこの程度の温度では、炭素量の少ない熱鉄は液体ではない(図④)。そこで生鉄とカラミが流れ去った後は、熱鉄がケラとして底に残ることになる。しかしその組成は不均一で、カラミも入る。江戸時代の百科辞典の説は、現代化学でも基本的に納得できるものである。
- ⑥ チタンの挙動を中心に砂鉄を原料とする和鉄生産をみると、鉄造りは砂鉄中のチタンをスラグとして濃縮除去する作業と捉え直すこともできる。即ち砂鉄を原料とした製鉄滓には、鉄カンラン石の他にウルヴォスピネルやイルメナイトなどのチタン-鉄化合物が含まれ、顕微鏡で見ればその結晶が確認されるし、その結晶の大きさなどにはスラグの冷却条件などが刻印されている。また鉄滓のチタン量(鉄対比Ti/Fe)にはその製鉄所の技術力が反映されるし、遺跡地に投棄され

た鉄滓のチタン量は、原料砂鉄中のチタン量より必ず多くなるはずである。⁽²⁹⁾

⑦ この観点から見れば、チタンを全く含まない岩鉄（鉄鉱石）を原料とした方が経済的に有利なことは明らかで、わが国でも初期には、岩鉄を利用した鉄生産の比重の-highいことが考古学的にも確認されている。岩鉄には、採掘技術と資源の枯渇という制約があるが、岩手県の釜石周辺や長野県の茂来山鑪のように、近世にも局地的には利用され、小規模な生産でも市場で太刀打ちすることができた。一方の砂鉄は、火山国日本では殆どどこにでも産するが、そこに含まれるチタン量は地域による差異があり、中国山地と北九州はチタンの特に少ない砂鉄地帯である（関東などの砂鉄のチタン量 Ti/Fe は一〇～一五％が普通で、中国山地は二％以下）。この資源の質が歴史にどのような影響を及ぼすかは今後の歴史学の課題であるが、流通交易が盛んになるとチタンの多い関東などの鉄生産が衰え、中国山地と釜石鉄山などをもつ東北地方が製鉄基地になるのは、当然の事象として理解できよう（他に労働力の価格と質の問題も大きい）。

D 熟鉄と鍛鋼の生産——鋼、精錬・大鍛冶技術——

これは基本的に「鋼」生産の問題で、桂敬氏も気に懸けながら亡くなられた課題であった。金属学に無知の私に扱える問題ではないが、考古学の分野では軽視され、常識はずれの解釈もあるので、気付いた点を列記する。

① 近世には前述のように、炭素量の少ない「鋼」が「熟鉄」、炭素量の多い「鋼」が「鍛」と呼ばれ、熟鉄と生鉄を合せて鍛を作るのが基本的な作業手順であった。そして『和漢三才図会』には、柔鉄の生産方法として、鑪で生鉄を流し出した後に炉底部に残る「大塊」がケラ（鈍鉄）で、これを銷拍して「鏢」を作っている。「銷拍」は鍛造作

業を指す用語とみられるが、この場合には炭素量の少ない熟鉄であるから多少成長しても鍛造処理が可能で、これが熟鉄の一つの生産方法である。これは前に引用した高橋一郎氏の「歩鑄」に当たり、江戸時代中末期には大鍛冶場に運ばれ、更に精製されて熟鉄（包丁鉄）として出荷されていた。そして前述のように古代・中世には、そのまま「打鉄（主に熟鉄）」として市場に出されていたと考えられる。その場合には板金の製作は、鑪場とその周辺で行われたであろう。⁽³⁰⁾

② 『和漢三才図会』には、生鉄を流しだした後に、炉底に残る鑄を取り出さず、十一日鎔かすと色爽やかな鋼鉄（鍛）になる、と説いている。しかしこれは果たして可能なのだろうか。日本美術刀剣保存協会の鑄押作業を見ても、四日目には炉壁もぼろぼろになっている。日数の疑問は別にしても、炉底に残った鑄を鎔かし続けるのにどのような方法を取ったのか、疑問が多い。金属学者の解釈を待ちたい。

③ 一方、山本良臣が著した『本草綱目釈義』八金には、生鉄から熟鉄を作す方法が次のように記されている。

（生鉄ヲ）タ、ラヲ以テワカスモ、七日ホドトカストキハ、熟シテヤワラカニナルナリ。方言ニケラト云。鑄ノ字ヲ和訓ニケラト云。唐ニテハ熟鉄・柔鉄ナド、云ナリ。ナマガネトモ云。

鑪の中で生鉄を半溶融状態のままに維持し、熟鉄を作ったことになる。これは「錬鉄」の呼称に合致するし、熟鉄であれば大きな塊となっても鍛造可能である。ただ現実には、この「錬」の過程にどのような問題がおこるのか、半溶融状態の維持方法やスラグの問題なども私にはわからないが、これは、銑鉄から熟鉄を作る一つの方法であつたらしい。或はこれは、次の「炒鋼法」を不正確に伝えたものかも知れない。但しこの場合には、たとえ同じ鑪で作られたとしても、銑を経由した間接製鋼法である。

④ 炒鋼法は佐々木稔氏らの金属学者が、考古学の出土鉄器、特に刀剣

類を理解するために紹介した技法で、漢代の中国で生まれたという。⁽³¹⁾
現在の考古学界では既に市民権を得ている。鋼製造の技法であることは、前にあげた東潮氏の「鉄錠の基礎的研究」でも明らかであるが、ここでは明代の技術書『天工開物』の文章を紹介しておく。

熟鉄をつくるばあいには、生鉄が流れ出た時に、流れは数尺の間で数寸低くなつており、そこに一つの四角な塘ふたを築きあげて、それを低い壁でかこう。鉄が流れて塘の中にはいると、数人が柳の棒をもって垣の下に並び立つ。あらかじめ汚い海浜の泥をさらし乾かし、ついで細かいふるいにかけて、小麦粉のようにしておく。それを一人が手早くまき散らし、多人数が柳の棒で早くかき回すと、すぐ熟鉄ができあがる。柳の棒は一回用いることに二・三寸が焼け折れるから、二度使用すればまたとりかえる。かきまわしてから少し冷却した時に、塘の中で切りとって四角な塊としたり、とり出して槌で円形に打ってから売つたりする。

この熟鉄製造法は、鉄中の炭素を空気中の酸素で還元除去するもので、原理はベッセマー転炉にも通じるものである。燐の少ない砂鉄製鉄では十分に良質の鉄が得られたと考えられる。鉄は炭素量が減少すれば固化する^(A)。「汚い海浜の泥」は、スラグの融点を低くするためのカルシウム^(B)やマグネシウム^(C)の効用が想定できよう。半熔融状態の「錬鉄」を作ったといわれる直接製鋼法と比較すれば進んだ技術であろうが、そのような西洋技術史の伝承による技術段階を優先し、漢代の中国で生まれた有用な技術が日本では不可能とみる方が非常識である。それにしても『天工開物』に紹介された中国の炒鋼法が、生鉄から直接に鋼を作るのではなく、先ずは熟鉄をつくり、灌鋼法で鋼を作っていることは、和鉄の製鋼法として無視できないのはなからうか。なおこの場合に、遺物として出土する鉄滓はどのような性格を持つだろうか。今後の研究にまつべきであるが、この製法で

作られた鉄錠や鉄器中の非金属介在物からみて、カルシウムやマグネシウムなどを多く含む鉄滓ができた可能性が高い。

⑤ 同様に生鉄中の炭素分を酸化除去するが、酸化剤として碎粉された酸化鉄（鉱石粉）を利用する方法が説かれ、この酸化剤として砂鉄が利用されたとみると理解しやすいような遺跡が、近年相次いで見出されている。高度成長期に殆ど消滅したが、近代の平炉の場合にも、鉄鉄と屑鉄に石灰石などを入れて加熱し、酸素や鉱石粉で鉄中の炭素や燐・珪素などを除去していたので、この方法も原理としては理解できる。しかし木炭と砂鉄を使う和鉄生産に適用するには、温度条件なども未解明で実験による検証もなく、固体の砂鉄が溶融した生鉄と接触してどのような変化を示すかという点も明かされていない。従ってこの方法はまだ有力な仮説とした方がよいかも知れない。しかし出土スラグの中に、ウルヴォスピネル (Fe_2TiO_4) やイルメナイト ($FeTiO_3$) に留まらず、ペロプスカイト ($CaTiO_3$ ・融点二七九二℃) のようにルチル (TiO_2) に近い組成を持つチタン化合物が出土した鉄滓中に発見され、溶融した鉄鉄と固体の砂鉄の接触反応なども考慮する必要がでてきていることは事実である⁽³²⁾。そのような特殊な物質が見出されて桂氏を驚嘆させた茨城県美野里町花館遺跡をそうした「鋼」精錬遺跡と仮定すれば、その出土鉄滓は、成分の不均質とカルシウム分などの造滓物質の高さを特徴とし、中にチタン分の異常に高いものも含まれることになるだろう。

そして現実には、古代および中世の遺跡の中から、赤沼英男氏らによって多くの「鋼」精錬の遺跡が発見されている⁽³³⁾。そしてその中には、以前に「製鉄遺跡」として報告されていた遺跡も含まれている。更に興味深いことに、そこには「鉄塊系遺物」を出土する遺跡が少なくないのである。その意味で、もう一度、穴沢氏の「鉄塊系遺物」を見直すことにしよう。

① 大鍛冶遺跡の見直しを―「鉄塊系遺物」とは何か―

穴沢氏は「たたら研究会大会資料集」に、次のように記されている。⁽³⁴⁾

なお、これらの諸遺跡で生産された荒鉄（鉄塊系遺物）は、錬鉄＋鋼、錬鉄＋鋼＋鉄鉄、鋼＋鉄鉄の生産地帯とまちまちなものであったということがいえそうである。

氏の文章はかなり難解である。この文章の前には東国の鍛冶集団の炉の小型化の問題が取り上げられているが、これが何を承ける文章か、私には明瞭には読みとれなかったので、「荒鉄（鉄塊系遺物）」とある部分を取り上げ、ここに「あらかね」に対する誤解があることを指摘したのである。この文章の置かれた場所を重視すれば、この「鉄塊系遺物」は鍛冶の生産物のようにとることも不可能ではない。しかしこの鍛冶を大鍛冶としても、鉄塊塊が生産されることはあり得ないので、製鉄炉に伴う産物としてこれら雑多な鉄を考慮しておいでかと推察される。何れにせよ、「製品」を「遺物」として廃棄された理由が問われることになる。

ところで当日の会場では、大澤正己氏が穴沢氏の報告にコメントしており、その資料も配布された。そこには次のように見える。⁽³⁵⁾

鍛冶精錬は送風装置が改善されたせいか大型羽口の採用で炉内温度も上昇し、粗悪な荒鉄（製錬生成鉄で、表皮スラグや捲込スラグ、更には炉材粘土などの不純物を含む原料鉄）までが処理されている。

この大澤氏の定義では、「荒鉄」は製錬生成鉄と断定されており、その点では荒鉄＝生鉄という江戸時代の百科辞典の記述と一致する。しかしこれでは生産遺跡の廃棄物である鉄塊系遺物ではなく、鍛冶遺跡の「原料鉄」であるようで、ケラを指したのであるか。穴沢氏の見解とはずれが感じられる。そしてここでは鍛冶の性格が問題になるだろう。（但し荒鉄は商品であるから、大澤氏の指摘のようなスラグとの分離の悪い物

質が商品になったのかという疑問は残る。）

ところで赤沼英男氏は、半地下式型炉をもつ青森県の柞沢遺跡と新潟県の北沢遺跡において、鋼に付着した鉄滓や共析鋼・過共析鋼・片状黒鉛が鉄滓とともに出土し、中には燐化鉄や硫化鉄などを含む鉄塊塊なども存在し、またルチルに近い高チタン化合物が鉄滓中から見出されたことなどを指摘し、これは製鉄遺跡ではなく、外部から持ち込まれた岩鉄系の鉄鉄を砂鉄によって脱炭した鋼精錬遺跡である、と主張した。⁽³⁶⁾ これらの鋼塊や鉄塊塊は「鉄塊系遺物」という名称にふさわしいし、組成には穴沢氏の荒鉄＝鉄塊系遺物の組成との相似性も認められる。とすればこれは、製鉄（製錬）に伴う出土遺物ではなく、前節D-④にあげた大鍛冶に伴う遺物とみななければならないことになる。そしてそれならば、溶けた生鉄を精錬する過程でコントロールに失敗し、原料として再溶融することも、鍛冶原料として鍛造することもできなくなり、廃棄された生産遺跡の「遺物」として合理的な理解が可能になる。

当初の計画では、これまで軽視されていた大鍛冶作業、つまり熟鉄と鋼の製造についても少し立ち入った検討を行う予定であった。しかし既に予約紙数は尽きている。そこで、今回の穴沢報告において製鉄遺跡とされ、中世の遺跡地図に組み込まれた新潟県の北沢遺跡と真木山遺跡に限定して、その報告を見直すことにしよう。

A 新潟県北沢遺跡の場合

① 新潟県豊浦町文化財調査報告五『北沢遺跡群』⁽³⁷⁾によると、この遺跡は中世の鉄関連遺跡と陶器窯址、牧場遺構などが複合した興味深い遺跡群であるが、その鉄関連遺跡については、出土遺物からこれを製鉄遺跡と判断した穴沢義功氏ら十名の報告（以下⑥報告と呼ぶ）と、鋼精錬の遺跡と判定した赤沼英男氏の報告（⑦報告）が併載されている。

そして発掘担当者の川上貞雄氏は考古学的な見地からこれを鋼精錬遺跡とされた(④報告)。鉄関連遺跡のように多くの学問分野にわたる研究では、異論があれば併記するのは学問的に妥当で、これを実行された教育委員会の態度に敬意を表する。こうした真摯な態度によってこの遺跡は、従来やや無責任に「製鉄遺跡」とされてきた一部の遺跡を見直す契機となった。なおこの遺跡については、川上氏が中世の「鋼精錬遺跡」として再報告され、筆者もその意義を指摘したことがある⁽³⁹⁾。詳しくはそれらを参照されたい。

② 穴沢氏らの⑥報告を読むと、この遺跡の性格に関して、A、銑鉄と鋼鉄という少なくとも二種類の鉄を生産していたとする説、B、製鉄炉であるが、銑鉄と軟鉄を作り分ける高い技術力を持っていたとする説、C、この遺跡には製錬炉と精錬炉とがあり、両方を行っていたとする説(但し精錬炉の存在を肯定する材料はないとする)、の三説を挙げ、一見これらの諸説を慎重に検討したかのようにみえる。しかし不思議なことに、発掘担当者である川上氏が早くから提唱され、赤沼氏が③報告で裏付けた「外部から銑鉄を移入してこの場で鋼精錬をした精錬遺跡」という視角はなぜか全く無視されている。この三説の内の第三のC説は、両説が共存する案であったろうが、「但し精錬炉の存在を肯定する材料はない」と切り捨てている。また第二のB説は、前にみた和鉄生産の方式に近いが、これも「軟鉄(熟鉄)を取り出すために炉を壊さなければならぬ」という理由で放棄されている。報告者らは、土で作られた製鉄炉が同じ状態で何度も使われたと考えておられるらしい。これは遺構の発掘状況とも齟齬する奇妙な論理である⁽⁴⁰⁾。

結局この⑥報告の結論はAの、銑鉄も鋼も(恐らく熟鉄も)、何でも一緒に出来る生産方式らしく、この報告書には生成物が空中に浮かぶ「鉄滓・鉄塊の生成位置模式図」が付されている。その模式図は、既来発掘された考古遺跡の成果とも矛盾する奇妙な製鉄炉であるが、既

に批判したことがあるので今回は省略する。この模式炉で重い鉄塊系遺物が生成したと考えられたのであろうか。実は、この報告書には私の理解できない記述が多くあったので、十名の内のお二人の方にかがったが、共に論理的な説明は戴けなかったことを付記しておく⁽⁴¹⁾。

③ この北沢遺跡には、鉄塊がかなりの数で発見されている。川上氏の②報告によると、その量は六三四社余、「現地採集時点で明らかに鉄塊と判別出来るものもある」という。筆者も拝見したが、鉄滓の中から簡単にみつげられた。従って遺跡地に放棄されたこれらの鉄塊系遺物が、当地で生産する目的の製品でないことは明らかである。遺物中に紛れ込んだ僅かな量なら別であるが、一〇個の鉄塊を分析した結果として、「北沢遺跡から出土した鉄塊はいずれも製錬途中の製品である」とする⑥報告の断定は、私には理解できないことの一つである。

これに対して赤沼氏の③報告は、六個の鉄塊を分析して鋼塊四と銑鉄二を見出している。そしてその銑鉄塊には燐分が異常に高く、遺跡内から発見された砂鉄から作られた銑鉄とは考えられないものがあり、鉄鉱石(岩鉄)原料の銑鉄であろうこと、それにも関わらず四点の鋼塊にはチタン化合物が確認されたこと、出土鉄滓や鉄塊に付着したスラグの中にはルチル(Lu₂O₃)に近い組成の高チタン化合物や珪酸塩が見出され、マンガンやカルシウムに異常値を示す鉄滓が確認されたこと、などを根拠として、この遺跡は外部から供給された銑鉄を脱炭する鋼製錬遺跡であり、その脱炭材として砂鉄が利用されたものと想定している。

この赤沼氏の観察は、前節Dの④に挙げた技術と合致し、脱炭材として砂鉄を使用したという「仮説」に当たるものである。

B 新潟県真木山遺跡の場合

① 新潟県豊浦町文化財報告二「真木山製鉄遺跡」⁽⁴²⁾でも出土鉄塊が観察

されている。そしてこの報告にも、出土鉄塊を製錬（製鉄作業）による第一次の製品と見るか、鋼精錬の遺物と見るか、二説が併記されている。即ち、当地出土の二個の鉄塊を鍛打して太刀を造られた刀工の天田昭次氏は、これを「一回の製錬で出来たものでなく、二次工程で仕上げられたものであろう」とされた。これに対して金属冶金学の大澤正己氏は、五点の出土鉄滓に高い濃度のチタンが検出されることによつて、この遺跡を製鉄遺跡と判断し、鉄滓についてもやや疑問を残しながらも「製錬炉からの生成物とみなしてよいものと思われる」と記しておられる。

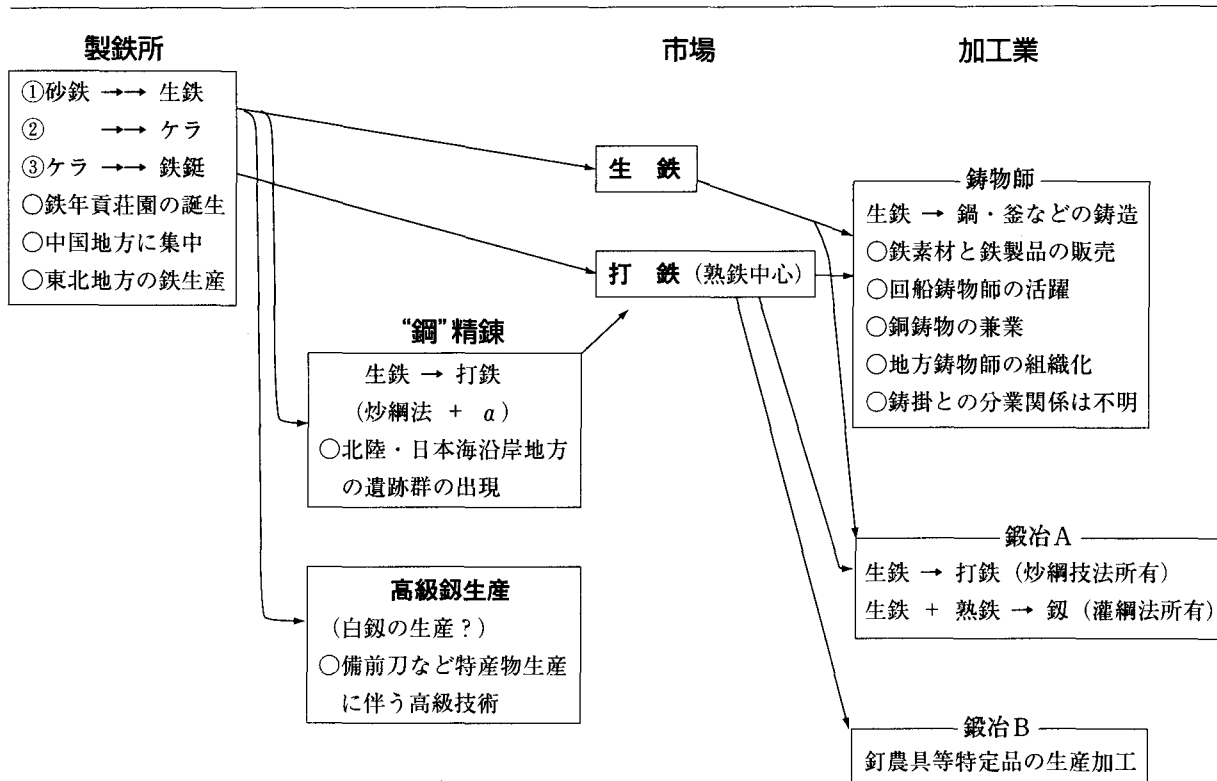
② この真木山遺跡の場合には、発掘担当者の佐藤義利氏は、近隣の館跡に「鍛冶」の地名が多いことや近くに金屋地名の多いこと、近辺でも鉄塊が拾得されていることなどを傍証として挙げ、これを製鉄遺跡とすることに疑問を感じておられないようで、報告書名も『真木山製鉄遺跡』となっている。しかしこれらの事例は真木山遺跡が製鉄遺跡である証拠とはならないので、予断を避けるために本稿では「真木山遺跡」と記したのである。重要なのはこの報告も二説併記の学問的態度を保持し、幾度も見直されるような後学を裨益する報告書となった点である。北山遺跡の発掘以後に、これを無批判に「製鉄遺跡」とするのは、学問的態度ではないだろう。

③ 大澤氏の掲げた鉄滓の分析値をみると、点数は少ないが成分のばらつきが激しく、中に燐分やカルシウム・珪素の異常に多いものがあったり、よく溶融した製鉄滓とすることに疑問を感じる。また鉄塊にも鋼や燐の多いものがあるし、炭素量も多様（三・六五—一・二五％）で鉄鉄と鋼が混在しているらしい。その詳細に検討された一点について氏は、「炭素量一・五五の超共析鋼の範疇に入っている」が、「微量元素はおしなべて低めで高純度の鋼であり、砂鉄製錬であるならば、銅・ニッケル・コバルトの高目が頗る特徴的」と、当地の砂鉄を原料として作

られた鉄と見ることに疑問を感じておられるかのようにある。この発掘報告書での大澤報告は、他の遺跡の鉄塊出土例や、類似した他の遺跡の炉（シャフト炉）と比較するなど、豊かな内容を持つ報告で、最後に「このシャフト型製鉄炉で製造された鉄塊は、遺跡に遺存した鉄塊だけから判断すると鋼（炭素量一・五％）に分類されるが、これもこのままでは脆くて使用に耐えず焼なましが必要であり、鉄塊を素材残留品とするか廃棄物にとるか判断に苦しみどころである」と述べられた。即ちこの報告書を詳しく見ると、大澤氏は遺跡出土の「鉄塊系遺物」を、この遺跡の生産物か廃棄物か、他の遺跡の持ち込みかという判断を、最終的には保留されたかのようにもみえる。

④ そしてここでより重要な問題は、刀工天田氏宅の大鍛冶滓を分析した大澤氏の結論である。氏は言う。「天田氏宅の大鍛冶滓ということであるが、鉄滓の外観・鉱物組成ともに古代製鉄での製錬滓の様相を呈しており、また化学組成においても同様の傾向が認められた」「金属鉄が四・三六％と多く残留している点のみが大鍛冶滓的である」と記している。勝れた刀工には中世の古刀の再現を目標として素材鉄にこだわる方が多いが、天田氏は自ら鉄を作り（製錬）、それを自宅で製鋼（大鍛冶）して、その鉄を使われていると聞く。その自宅にある大鍛冶滓が製錬滓でないことは明らかであろう。このことは即ち、遺跡出土の鉄滓分析に多年努力された大澤正己氏の基準でも、古代・中世の製錬滓と大鍛冶滓（鋼精錬滓）の区別が付かない、ということになる。

⑤ 勿論ここで私は大澤氏個人の批判をしているのではなく、むしろ氏の慎重な態度に敬意を表していることは、これまでの叙述でもおわかり戴けよう。私がかこに氏の名前を挙げた理由は、従来の和鉄研究が大鍛冶技術に注目すること少なく、これまで「製鉄遺跡」とされてきた遺跡の中にも、実は「大鍛冶遺跡」が含まれている危険性があり、



付表Ⅱ 古代・中世の和鉄流通の概念図

見直しが必要な遺跡があることを指摘したためである。それにはまず、大量の鉄塊系遺物を出土した遺跡、鉄滓の成分にはらつきが多く、カルシウム分などの多い鉄滓を出す遺跡などが挙げられるであろう。「鉄塊系遺物」を製鉄遺跡の出土物と断定し、ましてそれをその地の製品と断ずるのは誤りであるし、それを前提に前近代日本の鉄生産技術を論じるのは間違いである。⁽⁴³⁾

日本の製鉄業の中心地であった出雲横田に住み、その近世―明治期の製鉄業の経済と技術を仔細に調べてこられた高橋一郎氏は、「奥出雲の近世企業たたら」の発達過程⁽⁴⁴⁾で、「現在のたたら研究が、盛んな考古学と冶金学と、明治四〇年の調査研究と、日本美術刀剣の研究によって、少しいびつになってはいないかと思っている」と述べられた。この率直な感想を素直に受けとめ、これまでの研究を見直す必要があるだろう。氏は和鉄生産の分類と発展について次のように指摘する。

④ 和鉄生産を①自給たたらと②企業たたらに分けて考える。

①は古代から現代に至る小規模たたらであり、「粗鑄」を造り、大鍛冶・小鍛冶の技術で鉄製品を造った系譜をさす。

②は鉄鉄生産を目的とする操業で、その出現は中世と考えるが、近世にはいると判然とする。鑪場と大鍛冶と一貫して経営する企業である。

③ 企業たたらは鉄生産を目的とし、近世には四日押(四昼夜連続操業)をはじめ鑄が割れずに放棄していたが、宝暦年間(大鑪の發明)からは、割って歩鑄と鋼に分け、ともに大鍛冶場で割鉄(包丁鉄)とした。幕末に真砂砂鉄の多い地帯の四日押は三日押に短縮、増産された。また、炉の改良と送風の増加によって鉄生産に進もうとしたが、明治末年に洋式高炉方式を取り入れた角炉が開発され、木炭鉄生産時代に入る。

この高橋氏の説の可否を直ちにここで論じる用意はない。本稿に関係のあるものは①②と③の宝暦以前であるが、その後者については先に付表Ⅰ「近世中期以降の和鉄流通の概念図」を提出したので、ここに付表Ⅱ「古代・中世の和鉄流通の概念図」を提出し、簡単な説明を加えて本稿を結ぶことにしたい。

① 日本列島の鉄文化は弥生文化とともに始まるが、本格的な鉄生産の開始は、考古遺跡では六世紀後期、文献での確認は七世紀初期である。この間、遅くも二世紀に朝鮮半島で鉄生産が行われると、そこで生産された鉄が半島北方の濊や列島の倭を含め東アジア一帯に供給される⁽⁴⁵⁾。日本列島にはアムール川などを經由して、北からも鉄文化が及んで来たであろう。そしてここで生産されて列島に持ち込まれた鉄素材は、鉄錠と生鉄であったと推察される。この見解が私だけのものではなく、遅くも古墳時代にこの二種の形態で鉄素材が輸入されたことは、東潮氏の「鉄錠の基礎的研究」にも説かれている。つまり列島では、鉄生産開始以前も数世紀にわたり、熟鉄を中心とした「打鉄」と、溶融して使う「銑鉄」を使いこなしていた。列島の鉄生産は、この加工技術の長期の蓄積と拡散の後に始まり、七世紀律令国家形成期に飛躍的に拡大する。その国家的な鉄生産は、大陸育ちの高度の加工技術を前提にしていた。律令期には、鍛冶も含めて鉄関連技術の主要な担い手は半島からの渡来人とその技術継承者で、地方でも彼らは国司に掌握されていたのである。特別に遅れた鉄生産技術を考える必要はない。

② 高橋氏が提唱する①②③農民的な自給たたら⁽⁴⁶⁾の意義を認めないわけではなく、例えば露頭の鉄鉱石やチタンの少ない中国地方など特別有利な鉄資源に恵まれた場合には、特に重要であろう。しかし古代でも律令国家成立後に主流となる鉄生産はそのような未熟な様式ではなく、氏の「企業たたら」に属するものであったろう。この律令期には全国各地で、箱形炉と壺型炉の製錬炉による鉄生産が行われていたことは

既に知られているが、九世紀の茨城県尾崎前山遺跡には、時期に大きな隔たりなしに両方の様式の炉が確認されているので、基本的な生産物に相違があったとは思えない。関東の製鉄遺跡の製鉄滓も均質によく融けており、川口市猿貝遺跡の炉型をとどめた四六疋の大鉄塊もある⁽⁴⁶⁾。各地の神社などに奉納された「鉄樹」は、炉から流れ出た銑鉄に他ならない。つまり操業中にスラグの下で液体の銑鉄が次第に蓄積され、それが鑄型に流し出された後には、炉底部にケラ（主に熟鉄）が残る近世百科辞典の製鉄法を想定しても、抵触することはない。つまり箱形にせよ壺型にせよ、製鉄所では銑鉄を生産するとともに、ケラを鍛打して鉄錠にする大鍛冶作業が行われたと考えるのである。そして銑鉄を脱炭して鋼を造る大鍛冶技術を地方の刃物鍛冶も持っていたとすれば、製鉄炉での製品に関しては、古代に特別原始的形態を考えする必要もなく、近世を堺に流通形態の変化を考える必然性もない。なお、奈良時代にならないと銑鉄を溶解することが出来なかつたかのよう⁽⁴⁷⁾に考えておいての冶金学者があるが、それは誤解であろう。

③ しかし古代末期、十二世紀の荘園公領制の成立期には、鉄年貢を納める荘園が中国山地に現れる。そこには踏鞴⁽⁴⁸⁾の改良を伴う炉の大型化と量産化があり、鉄生産に有利な低チタンの砂鉄地帯中国山地の優越的な地位が確立した。文字どおり鑪製鉄の成立であるが、この背景には交通路の整備と商品経済の発展がある。関東や北陸の製鉄業が衰退したのは当然であろう。そしてこれらの地方へも「銑鉄」及び熟鉄を中心とした「打鉄」が供給される。重い鉄は船で運ぶのが普通で、畿内と産地を結ぶ瀬戸内海と日本海が、先ず第一の基本的輸送ルートであったろう。十一世紀に成立する鑄物や刃物の特産品も、畿内とこの輸送路に沿っている。そしてその製品が、鑄物師によって全国に持ち歩かれた打鉄および鍋・釜・鋤・鍬であったろう。

④ しかし私はこの頃に、銑鉄を脱炭する鋼精錬の大鍛冶技術が製鉄や

鍛冶から自立し、水陸交通の要衝で地域需要に応じた熟鉄や鍛の生産を行うようになったのではないかと推測している。真木山遺跡や北沢遺跡は勿論、遠く青森県の米代川流域まで、潟湖や河川の便に恵まれた日本海沿岸に、平安時代中末期から中世にかけての大鍛冶遺跡が連続的に見出されている事実は、このように考えると理解しやすい。

これらの遺跡で作られた熟鉄や鍛は、その地域の需要だけでなく、背後の山道を登り、列島の内部に運ばれたに相違ない。また、十一世紀に成立した『新猿楽記』の地方特産物の鉄製品と十四世紀の『庭訓往来』のそれとを比較すると、鉄産地である備中の「刀」が「鉄」に変化する一方、八世紀末に鉄が取れないという理由で調庸鉄が免除された備前が、奈良と並んで太刀・刀の産地として登場する⁴⁷。これも高級な鍛生産技術が鉄産地から離れて自立したものとみると理解しやすいだろう。そしてこの自立した鋼生産が戦乱の時代を支え、大陸への重要な輸出品となる日本刀の生産を支えるのである。

但しこの鋼精錬の具体的な技術、例えば熟鉄と鍛を同じ技術で作分けられたのか、鍛冶場で熟鉄と生鉄を合わせて鍛を作ったのか、などという質問には私は答えられず、冶金学者の教示を仰ぐしかない。しかし、こうした鉄加工の技術体系は、武井氏が指摘した生鉄・延鉄・鍛の三種に分かれる近世市場への鉄の供給に連続するので、その意味でも近世製鉄業の基礎は中世には築かれていたことになる。

今回は触れる余裕がなかったが、中世庶民の日常的な煮炊具となる鉄鍋の意味、その生産と流通の機構。鉄生産を補完する古鉄の流通と再生の技術。そして中国地方に次ぐ製鉄基地となる東北地方、とくに南部の製鉄と加工の技術など、未解明の問題はなお多い。そしてそこには、自然科学とくに冶金工学の協力を仰がなければならない課題が少なくない。その意味でも、鉄の製錬技術に偏重して加工技術を軽視したり、和鉄生

産を日本独特の直接製鋼と称して鋳押技法にこだわり、江戸時代にも主流であった生鉄生産の技術体系を無視する研究状況は、早急に払拭されねばなるまい。

鉄生産に関わる中世の文書史料は極めて少ない。しかし僅かなものにせよ中世文書の鉄関係史料を集成し、それを見直そうとする作業も岡田清一氏らのグループによって着手されようとしている。近世の百科辞典に見える鉄の呼称からその生産を想定し、それを遡って中世の鉄の生産と流通の概要を考えようとした本稿が、和鉄生産をめぐる考古・民俗・自然科学の対話に、少しでも貢献できれば幸いである。

註

- (1) 「鉄を中心に見た北方世界―海を渡った鉄」(『中世の風景を読む 第一巻 蝦夷の世界と北方交易』新人物往来社・一九九五年二月)。「文献からみた鉄の生産と流通」(『季刊考古学』第五七号・雄山閣出版・一九九六年一月)。なお後者の『季刊考古学』は、「今見えてきた中世の鉄」の特集号である。
- (2) 「鉄の生産と流通から見た北方世界―鉄関連遺跡の再検討を通じて」『歴博研究報告』近刊予定。この報告も、歴博特定研究「列島内諸文化の相互交流」の報告の一部である。
- (3) 前註(1)掲載論文参照。「荘園データベースCD版」(吉川弘文館刊)の備考欄に「鉄年貢」と入力すれば簡単に検出できる。
- (4) 『平成九年度 たたら研究会大会資料集』
- (5) 後掲の報告書によると、真木山遺跡には近隣の窯跡から多量の須恵器片の出土が記録されているが、製鉄炉からの土器類の出土が少なかったためか、報告書には、出土木炭による年代測定で六世紀(1578±20BP)という数値が得られ、また二片の須恵器片で八世紀末とする推定が記されている。今回の穴沢報告では八〜十世紀とされた。或いは出土土器の再調査によるものであろうか。
- (6) 拙稿「鉄滓による鉄関連遺跡の性格判定の見直し―一点の出土スラグの成分分析では遺跡の性格判定はできない―」(『たたら研究』第三四号・一九九三年)、『季刊考古学』第五七号(雄山閣・一九九六年)掲載の諸論文、特に川上貞雄「発掘事例と遺跡の性格―中世初期の越後」、赤沼英男「遺物の解析結果から見た半地下式型製鉄の性格」参照。前註(2)も、遺跡見直し作業の成果である。
- (7) 金属の原鉱石もアラカネと呼ばれたが、勿論意味が違う。『日本書紀』持統天皇

皇五年七月三日条にも銚がみえるが、『日本古典文学大系本』の注釈にあるように銚は鉞で鉞の古字。「粗金」とも書かれた。

(8) 武井博明『近世製鉄史論』(三一書房・一九七二年)

(9) 『和漢三才図会』は、吉川弘文館刊本(一九〇六年)と美術出版刊本(一九七〇年)によった。『古事類苑』の引用史料に疑問点があったので、学習院大学史学科の西園寺さんのご協力により、同校の蔵書も借用拝見した。なお現代用語も『庶民生活史料集成』と『東洋文庫』に収録されている。

(10) 『箋注倭名類聚抄』は京都大学文学部本を収録した臨川書店刊本により、『古事類苑』の文章の一部を補充した。なお一部に疑問のところがあがるが、他の版本類で校合する余裕がなかった。

(11) 前注(9)。「古事類苑」は「鎌」とするが、美術出版本は「鎌」とする。「鎌」は他の記述からみて「鎌」つまり枚鉄で、『箋注倭名類聚抄』に「再三鎔拍可作鎌者為鎌鐵」とあり、また「鋼鐵是雜練生鉄為刀鎌」の記述をみてもそれが妥当であろう。鎌の刃に鉞を使つたか否かの問題になる。読みで示したように、鎌は鎌の異体字とみておく。

(12) 同書の鉞の記述には理解困難のところがあり、この「凡」以下の文章もその一つである。一般に鉄は、鍛造を重ねれば介在物が除去されてきれいな鉄になるが、柔鉄を鍛造すれば炭素分が減って柔らかくなり、「剛利」となることはない。直前の「是其異也」を上記の説を否定した文章とすれば、それが正しい。しかし次の「凡」以下の、鋼鐵が溶けて鉛や銅を入ると生鉄になるとするのは不明で、もし事実ならば面白いが、鉞は木炭では溶融できなかったのではなからうか。

(13) この(中略)の部分の陶注の文章は「生鐵是不被鑄鎔釜之類」である。鎔は「かなえ・なべ」などの鑄物。「鑄型に流し込む溶融した金属」の意で、次の「釜」の字と対になる。しかし鑄については字典に、「かき・かたびら」とけて液体となった金属。「軟らかい鉄」などの意があるが、ここは動詞でなければならぬので、「軟らかい鉄」に近い「叩いて延ばすこと」の意に取れば一応意味は通じる。しかし脱字のある可能性があると思えるので、結論は後日を期したい。

(14) 前注(11)。

(15) 高橋一郎「出雲の近世企業たたら歴史―鍊鉄が主要製品であった―」(『ふえらむ』一一号・一九九六年)

(16) 宋應星撰・藪内清訳注『天工開物』(東洋文庫)二七〇頁。
 (17) 熊本県菊水町江田船山古墳出土銀象嵌大刀の銘文には、「八月中用大鑄釜并四尺注刀八十練□十摺三寸上好□刀」とみえ、これはこの太刀の製法を示すものと考えられている。この部分について、宮崎市定氏は「八月中旬、一釜の美しい鉄(鋼鐵)の板と、併せて四尺の刀形の鋌とを用いて、八十たび練で十摺あまり三寸の上好なる利刀を造らしめた」(『謎の七支刀』中央公論社・一九八三年)と判

読された。この文章の中間の原料の部分について、刀剣研究家の石井昌國氏は、

「大鑄釜」は鉄瓶や鉄釜などの鑄鉄で硬度の高い地金でこれを心鉄とし、「四尺注刀」は四尺程の長さをもった柔軟な地金で作られた大刀、「八十練□十摺」は多くの鉄鋌を拾い集めて八十練の地金を作ってそれを皮鉄としたことを示し、合わせ鍛えによってこの大刀が作られたことを物語るものとしている。石井氏がここで、軟鉄になつてしまふ百練ではなく八十練であることを強調していることも重要であろう(『古代刀と鉄の科学』雄山閣考古学選書・一九九五年)。確かに宮崎氏の読みでは「大鑄釜」の解釈が抜けているし、石井氏の解釈には刀剣研究者としての技術的裏付けがある。この場合、石井氏の「四尺注刀」は柔鉄を使つた礼装用刀(百練刀)であろうから、この解釈に宮崎氏の説を取り入れて注を鋌の音通とみ「長大な鉄鋌」としても、硬軟の鋼による合わせ鍛えとする石井氏の音旨は変わらないだろう。いずれにせよ、江田船山古墳出土大刀の鋼の製作には、炭素量の多い鑄物片(生鉄)と軟らかい鉄(熟鉄)とを合わせる灌鋼技術が使われたことになる。なおこの銘文の解釈については、佐々木稔氏の「古代日本における製鉄の起源と発展」(『季刊考古学』第八号・一九八四年)を参照されたい。氏は「大鑄釜」から刃金を、「四尺注刀」から皮金を作つたと見ておられるらしいが、鑄鉄を鋼にする方法には触れられていない。或は炒鋼法を考えておられるのであろうか、とすればやはり炭素量の調整法が問題になる。後注(31)を参照されたい。

(18) 名古屋大学国史研究室編『中世鑄物師史料』(法政大学出版局・一九八二年)。

(19) 奥村正二「小判・生糸・和鉄」(岩波新書・一九七三年)一四一頁。

(20) 桂敬「砂鉄製鉄の原理について」(『古代日本の鉄と社会』平凡社選書・一九八二年)。

(21) 学術用語としての「鍊鉄」は、『鉄鋼辞典』(鉄鋼新聞社・一九六五年)に、「鍊鉄を木炭炉か、石炭だきのパドル炉で半溶解し、鍊鉄中の炭素を酸化除去し、粘性の半溶鉄を取り出して鍛鍊を加え製造したもの。〇〇・一%の炭素を含む。鍛鍊して酸化物をしほり出すが、なお鉄滓がかなり残留しているため、鋼に比べて材質が多少脆弱である。鍛接性は良好で鎖などに用いられる。」内容は明解で、和鉄生産における鋼精鍊技術の参考になる。しかしこの学術用語としての「鍊鉄」は、文字は同じでも歴史用語の「ネリガネ」つまり熟鉄とはずれがあるので、その配慮がないと無用の混乱を招くだろう。なおこの『鉄鋼辞典』の文章は、佐々木稔氏のご教示によるものである。

(22) 高橋一郎前掲論文、前註(15)四七頁。

(23) 東潮「鉄鋌の基礎的研究」(『檀原考古学研究所紀要「考古学論叢」第一二冊・一九八七年)付表6。この表には、他に「多量」として数値のないもの及び炭素量の記入のないもの各一点、計一四点がある。鑄化の程度も問題になるだろうが、

その点には触れられていない。

- (24) 幕末の反射炉は、大砲の鑄造という均質の鉄を大量に調達することを第一目的に「溶解炉」として導入されたもので、これを「製鉄炉」とするのは全くの誤解である。この反射炉にも「鋼精錬炉」の機能があるが、日本ではその役割はまだ確認されていない。

- (25) 前註(23)。第三節 鉄錠の形態と製法。なおこの報告には、佐々木稔氏の「大和六号墳出土鉄滓中の非金属介在物の組成」が付載されている。

- (26) 桂敬前掲論文。

- (27) 広島大学文学部考古学研究室編の「中国地方製鉄遺跡の研究」(溪水社・一九九三年)、河瀬正利氏の「たたら吹製鉄の技術と構造の考古学的研究」(溪水社・一九九五年)その他。

- (28) 桂敬・北山憲三・宗秀彦「倉林式古代製鉄法の復元実験(観察)」(東京工業大学人文論叢)六・一九八〇年

- (29) 製鉄遺跡と称する発掘報告書の中には、この「*Time*」の数値が、周辺の砂鉄よりスラグの方が低いものがある。それはその砂鉄を製鉄原料に使っていないかつ証拠であり、その遺跡は製鉄遺跡ではない、と疑う必要もあるだろう。

- (30) その際に出るスラグの性格は明確ではない。しかしこの作業が鑪場で行われた場合には、判別は困難と思われる。

- (31) 佐々木稔・村田朋美「関東の古代鉄器から見た製鉄技術」(古代日本の鉄と社会)平凡社選書・一九八二年)、佐々木・村田・伊藤「古代における炒鋼法とその製品」(日本製鉄史論集)一九八三年)、佐々木・村田「古墳出土鉄器の材質と地金の製法」(季刊考古学)第八号・一九八四年)、佐々木稔「再び炒鋼法について」(たたら研究)二七号・一九八五年)他。

現在ではこの炒鋼法が、鉄生産開始以前から日本列島でも行われていた技法であることは、定説とみてよい。但しこの方法で炭素量の調整ができたかは疑問で、炭素量の少ない熟鉄を作ったのではなからうか。鉄錠の炭素量をみると、調整は出来なかつたように思われ、その場合にはその後の銷拍(鍛造)も加え、炭素量を減らす熟鉄製作の方が容易であろう。但し鉄錠の炭素量は違っても、鍛冶作業でわかるので、利用にはさほどの支障はなかつたであろう。しかしこの問題は、和鉄生産における鍛製技術としては未解明のところがあり、特に鍛製作の加炭技術は、実験的手法によって自然科学者に証明していただきたい課題である。

- (32) 桂敬前掲論文、註(18)二三八頁。鉄滓中にベロブスカイトが見出されて、桂氏が「これはどうしたことか現在のところ筆者にはよくわからない」と率直に述べられた茨城県美野里町羽鳥花館遺跡は、「製鉄遺跡」ではなく「鋼精錬遺跡」であった可能性を含めて再検討する必要があるだろう。なお、前註(5)拙稿を参照されたい。

- (33) 赤沼英男「遺物の解析結果からみた半地下式堅型炉の性格」(季刊考古学)第五七号・一九九六年)ほか。

- (34) 「平成九年度 たたら研究会大会資料集」四九頁。

- (35) 大澤正己「シンポジウム 中世の鉄生産コメント資料」(大会当日配布資料)

- (36) 赤沼英男前掲論文。前註(33)。

- (37) 新潟県豊浦町文化財調査報告五「北沢遺跡群」(豊浦町教育委員会・一九九二年)

- (38) 川上貞雄「中世初期の越後―新潟県北沢遺跡―」(季刊考古学)第五七号・一九九七年)

- (39) 拙稿「鉄滓による鉄関連遺跡の性格判定の見直し」前註(5)参照。

- (40) 堅型炉の場合は炉の本体は補修して複数回使われたとしても、付図⑧でも明らかのように、毎回粘土は張り替えなければならない。炉の両脇に大きな石を置き、正面を空けて壊せるようにした堅型炉が発掘されていることも、そうした作業のためであろう。堅型炉でも鉄鉄を鑄型に受けて流し出して後、炉底に残された鏝は鍛打して熟鉄として利用された、とみるのが自然である。

- (41) この④論文のように、多くの研究者が名前を列べた連名論文は、歴史学の分野ではしばしば「本当は誰が書いたか」が話題となり、「金魚の糞」などという陰口も聞かれる。しかし考古学や自然科学の分野ではそれが当然という風潮があるし妥当性もあり、異なった学問間の共同研究でもそれが必要な様式で、筆者にもその経験がある。しかし異種の学問間では、かなりの議論を重ねても全ての点で見解が一致することはないだろう。共同研究にそれを望むのは無理である。その意味で連名論文の場合には、どこまでが誰の責任であるのか、文筆責任が誰にあるのかを明確にしなければならない。この論文にはその配慮が欠けている。

なおこの④論文では、鉄滓の一点一点に「製錬滓」「鉄塊」などの性格規定が付けられ、炉内での生成位置までが書き込まれている。これをどなたが付けられたかは知らないが、鋼精錬滓と製錬滓にはどちらとも判別できないものもあり、一点の鉄滓で炉の性格は決められない。従ってこの表記は無意味であり、炉の性格判定は総合的に行うべきものである。まして遺跡地で採集された一個の鉄滓の炉内で生成された位置まで決定できるとは思えない。この論文に付けられた「生成位置模式図」(二二五頁)では、鉄も鉄滓も全て炉の中間に浮き上がって生成するらしいが、それはあり得ない。七疋もある鉄塊がどうして空中に浮けたのだろうか。

- (42) 新潟県豊浦町文化財報告二「真木山製鉄遺跡」(豊浦町教育委員会・一九八一年)

- (43) 言うまでもあるまいが私は、関東で多く発掘されている「堅型炉」が全て鋼精錬炉であるとも、「鉄塊」を出す遺跡が鋼精錬の遺物であるとも、断定してはいな

い。東工大製鉄史研究会（発掘責任者・阿久津久）で発掘した茨城県八千代町の尾崎前山遺跡には堅型炉（二号炉）と箱型炉（三号炉）の二種の製鉄炉が発掘されている（前掲『古代日本の鉄と社会』、八千代町埋蔵文化財調査報告書「尾崎前山」一九八一年）。また埼玉県猿貝北遺跡出土の四六・五疋の大鉄塊は、鋼精錬の遺物ではなく堅型炉の炉型をとどめた製煉滓であることは疑いない（高塚・桂ほか「埼玉県出土の鉄滓と鉄塊」『埼玉県埋蔵文化財調査事業団・研究紀要』一九八三年）。但しこの猿貝北遺跡出土の鉄塊は、鉄製煉の過程の未完成品であり、地震などの突然の災害によって作業が中断されたため、硬くて溶融も鍛造もできず廃棄された遺物とみられる。断定はできないが恐らく銑鉄生産で、粗鋼生産の証拠品ではない。その中心部が薄く切断され、標本として歴博に展示されているので仔細に点検していただきたい。

(44) 高橋一郎「奥出雲の近世企業たたら発達過程」(横田史談会機関誌『奥出雲』二七〇号・一九七九年以後連載中)

(45) 『三國志魏書東夷傳』。なお前註(2) 拙稿を参照されたい。

(46) 前註(43) 参照。「製鉄遺跡」と称した遺跡の中にも、不均質で溶融の悪いスラグや、鉄塊系遺物と称する鉄塊を出土する遺跡がある。しかしそれらは鋼精錬遺跡の可能性が高く、改めて出土遺物の再検討が必要である。そうした炉には「半地下式堅型炉」が多く、関東にもその危険性の高いものがある。鉄の場合、製煉が鋼精錬より程度の高い技術と言わなければならないので、鋼精錬の付加価値の高さを考古者には十分に認識して載きたい。なお、いわゆる小型の半地下式堅型炉には、炉底部の掘りすぎと疑われるものがある、ともいわれている。

(47) 『新猿楽記』(受領郎等四郎君)には、播磨針・備中刀・能登釜(鍋)・河内鍋・備後鉄がみえる。一方『庭訓往来』(四月状返)には、奈良刀・高野刺刀・姉小路針・備前太刀・同刀・出雲鉄・備中鉄・能登釜・河内鍋などの鉄製品がみえる。基本配置は京・畿内と中国山地を結ぶ線といえよう。能登は古代には鉄鉞石を産した可能性が高いが、中国山地に発する鉄の流通路とも合致する。なお、備前は令制下では調庸として鉄と鉄を納める国で、出土木簡でも裏付けられるが、延暦十五年(七九六)十一月十三日の官符で停止された(『類聚三代格』第八調庸事)。鉄産地でない備前が刀剣製作で名を挙げ、鉄産地の備中は刀から素材鉄生産に後退したのであろうか。なお検討が必要であらう。

〔追記〕

俄国一氏の『古来の砂鉄製煉法』(丸善・一九三三年刊)には、明治時代に行われていた生鉄押と鑄押という二つの和鉄製煉技法の観察記録があり、そこに記された生鉄押が本稿で紹介した「和漢三才図会」の製煉法に対応し、銑(生鉄)の生産を主目的としながら副産物として鑄を生産する技法であった。現代の金属学者の観察によって

江戸時代の百科事典の記述の正しさが裏付けられたことになるが、本稿成稿後にそのことを知ったため、「近世前期、和鉄の生産と流通の基本形態」(「たたら研究」第三九号)として報告した。合わせてご参照いただければ幸いです。なお俄国一氏のこの記録によって、生産された鑄の価格は銑の価格の約半であり、鑄の成長を極力抑えて銑を増やすのが技術者(村下)の腕の見せ所であったことがわかるし、当時使用されていた原料砂鉄の質と価格も記録されている。同書は、前近代の和鉄製煉技術を理解するための最も基礎的な文献であらう。

(国立歴史民俗博物館名誉教授)

(一九九九年七月六日 審査終了受理)

Understanding the Iron Culture in the Medieval Eastern Japan

FUKUDA Toyohiko

Investigating the iron culture in the Medieval eastern Japan suffers from lack of historical and archaeological evidence. Before the Medieval era, there are sufficient historical documents and archaeological information to study iron production and its use. Also ancient Chinese information can supplement Japanese data. After the Medieval era, the records of mining workers, the texts describing iron processing and distribution, and dictionaries such as *Honzouke* are available. The Medieval western Japan has historical documents showing the iron production and distribution. The iron production sites are also recently excavated in the area.

In order to study the iron culture in the Medieval eastern Japan, it is necessary to examine the data in other areas and other eras. This paper identifies the name and type of iron and analyzes the method of production based on the early Modern records. The results can be summarized in the following three points.

- (1) Although the types of iron that were distributed in the market differ between the early and the late Medieval periods, the two basic types can be recognized; carbon-rich “*zuku* (銑)” (pig iron) for casting and carbon-poor “*kyukutetsu* (熟鉄)” (mild steel). Another type of “*Hagane* (鍛)” (steel for on edged tool), used for making cutlery, was distributed in the later Edo period and it was manufactured by the blacksmith guilds.
- (2) Traditionally, the “*zuku*” manufacture was most common and the two step iron production method prevailed. After the invention of “*ohdou* (大銅)” in the Edo period, the direct iron manufacture method, called “*hira-oshi*” technique (鋳押法), was employed.
- (3) Historical documents show that the traditional two-step method could produce both “*zuku*” and “*kyukutetsu*”. “*Kera* (鋳)” mainly consists of “*kyukutetsu*”, but it also includes various materials as slag.

The iron production and processing technology in the Medieval era might have been similar to the ones in the early Modern era mentioned above.
