

平成 21 年 1 月 30 日 (金)

修士論文

『鉄山必要記事』にみるたたら製鉄
～『もののけ姫』エボシタタラの復元をめざして～

弘前大学大学院 教育学研究科 教科教育専攻 社会科教育専修 歴史学分野
07GP204 酒井 雄嗣

指導教員 斉藤 利男

<章立て>

はじめに

第一章 原料採取

第一節 砂鉄について

第二節 砂鉄採取の方法

第三節 砂鉄採取の職人

第二章 燃料採取

第一節 鑪用の燃料

第一項 大炭焼きについて

第二項 大炭焼きの職人（山子）

第二節 鍛冶用の燃料

第一項 小炭焼きについて

第二項 山子による小炭焼き

第三章 操業までの準備

第一節 野鑪

第二節 山内について

第一項 立地条件

第二項 山内組織

第三節 操業施設の準備

第一項 高殿建設

第二項 地下防湿施設

第三項 釜をつくる

第四項 送風装置

第四章 操業

第一節 鋤押し法と銑押し法の成立期

第二節 鋤押し法の操業

第三節 銑押し法の操業

第四節 「鉄山秘書」における鉄のルート

第五節 鍛冶

付章

第一節 信仰と禁忌

おわりに

はじめに

本稿は、製鉄の技術史において近世たたら製鉄の技術の復元を試みたものである。製鉄の歴史は古く、「古事記」や「日本書紀」の天智天皇の条にも「水碓をつくりて冶鉄す」とあり、遺跡としては弥生時代のものが発見されており、7世紀以降は国家の発展のため、鉄は必需品となり『延喜式』などに記録が残っている。しかし、製鉄の始まり自体については諸説あり、弥生時代にあったともないともされているが、考古学の研究成果では少なくとも6世紀半ばには広島県東部から岡山県にまたがる地域で製鉄は始まっている。はじめ鉄鉱石が原料であったが、8世紀には砂鉄が全国において使用されるようになった。はじめは武器や自分たちで使うために造られていたが、延喜式であるように製品としての役割を果たすようになる。中世には手工業の発達とともに鍛冶や鋳物業が発達し、戦国時代には刀の需要、近世とくに江戸時代に入ると、人口の増大により鉄の需要が一気に高まる。1600年代初めに1200万人を数えた人口は120年後の江戸中期には2.6倍の3100万人となっている。18世紀はじめには新田開発により耕地面積は秀吉の頃の2倍となり、鍬や鋤などの需要がますます高まる。これらの社会の変遷の背景には製鉄技術の変遷、進歩が密接に関係していることを忘れてはならない。近世においては社会の需要に応えるように鉄の生産量もそれまでの6倍となっている。なぜ近世において特に社会の発達が見られたのか。それは近世において製鉄技術が画期的に進歩し、近世たたら製鉄という技術体系が完成されたことにある。にもかかわらず教科書において技術史はあまり扱われていないことに加え、近世において新田開発に伴う千歯こき、備中ぐわ、唐箕などの紹介はあるが、鉄に関しては抜け落ちている。この点に私は問題点を感じ本研究で近世のたたら製鉄を整理してみようと思い立ったのである。ちなみに、技術史が教科書であまり触れられてこなかった理由には二点の問題があると考え。第一に、教科書が政治史中心であり支配者中心であるということが挙げられる。第二に、最近見直されてきているが、いまだに手工業者の活躍は軽視され、民衆の生産力はまだ重要視されていない傾向が挙げられる。

本研究では中国山地に焦点を当てる。それは「出雲風土記」に製鉄の話が出てきており、斐伊川におけるヤマタノオロチ伝説においても製鉄が関係していることなどから昔から中国山地が製鉄において有名であり日本では製鉄が始まった濫觴の地であることが一つである。また、赤目砂鉄と真砂砂鉄が中国山地にあり他の地域にはほとんどないこともあり、中国山地が近世において全国の鉄生産量＝販売量の75%のシェアをもっていたということからも、中国山地に焦点を当てて研究することが最も妥当だと思われる。

具体的には、『鐵山必要記事（鉄山秘書）』と『先大津阿川村山砂鉄洗取図』、『芸州加計隅屋鉄山絵巻』をもとに製鉄の生産過程をまとめていく。『鉄山必要記事』は1784年に伯耆国の「歴代かな山を業とし」ていた下原重仲がまとめたもので、製鉄指南書とも言うべき存在の書物である。後者の二つは絵図であり、『先大津阿川村山砂鉄洗取之図』は年代についての記録はないが幕末のものとされている。『芸州加計隅屋鉄山絵巻』の「隅屋」は1659年以來の加計家の屋号であり、この絵巻はその経営にかかる鉄山内の作業状態を画師に命

じて写生的に描写させたものである。両者とも製鉄の様子が詳細に描かれている。

鉄は自然界にそのまま存在しているわけではなく、酸化鉄として鉄鉱石や砂鉄として存在している。よって酸化鉄(鉄鉱石・砂鉄)を薪・木炭などで燃焼して酸化鉄の酸素を奪って(還元)鉄を造る。つまり鉄をつくるには、原料としての砂鉄(又は鉄鉱石)、燃料としての木炭、燃焼させる炉、そして鉄として製品化するための鍛冶という4つの部門がなければならない。本論文では第一章から第四章においてその4つの部門をそれぞれ見ていく。そして付章として、今回は第一節のみとなったが鉄山必要記事における禁忌と呪術について扱う。

●『鉄山必要記事(鉄山秘書)』について

成立年代については『山人誌』の終の巻に中川氏なる人の記入に、「寶曆年中より存付にて漸く天明四年辰年出来致候」とあることからこの書の完成は天明四年(1784年)である。著者は下原重仲であるが「序」の部分は別の人を書いており、所々大坂鉄問屋である中川氏の書き入れがされている。下原重仲については、「同郡(日野郡)宮市のごう下原重仲は歴代かな山を業とし云々」とある。本文の中では、先祖から鉄鍛冶であったこと、著者の祖父が伯耆国日野郡勝野村の深山口というところに住んでいたこと、尚祖父は1272夜ほど多々良を吹いたということが書いてある。このころ著者は6、7歳頃であった。

本来秘伝・口伝であるはずの製鉄技術をなぜ一冊の本にしようとしたのか。下原重仲自身は、次の2点を挙げている。第一に「鐵山に必要なことを書き留めて置かぬとこれが「鐵山方衰微の素ひ」となることがあってはならぬ」としており、技術保存のため。第2に、「かやうに書いて置けば後になって委細の事共は後賢の之を考ふべきよすがともなうから」という技術の発展を願う精神のためであったことがわかる。つまり、製鉄業を正しい産業、正しい技術の継承と発展を願うとともに、そのような人々に向けて著述したと思われる。

第一章 原料採取

第一節 砂鉄について

鉄山秘書に「凡そ鉄山は粉鉄が第一の物也、粉鉄さへ沢山に有て、性能ければ鉄山は成安し」¹⁾とあるように、鑪は主として運搬の便などの理由もあり砂鉄の産地付近に位置していた。砂鉄とは、チタン酸化物(TiO_2)を固溶あるいは離溶している磁鉄鉱(Fe_3O_4)である。呼び方としては、播磨・但馬・美作では鉄砂と云い、備中・備後・安芸・伯耆・出雲・因幡・石見では粉鉄という。中国地方における砂鉄を分類すると以下ようになる。

地 質 系 統		場 所	鉱 床	呼 称
水 成 岩 類	第 三 紀 層	丘 陵 海 浜	鉱 層 漂 砂	山砂鉄（又は赤目砂鉄） 浜 砂 鉄 (海又は打揚砂鉄)
	第 四 紀 層			
	沖 積 層	河 床 湖 岸 砂 丘	漂 砂 漂 砂 鉱 層	川 砂 鉄 湖 岸 砂 鉄 浜 砂 鉄
火 成 岩 類	花 崗 岩 花 崗 閃 緑 岩	山 稜 山 稜	残 留 残 留	山砂鉄（真砂砂鉄）

(『たたら研究』第一巻所収 山本真之助「たたら製鉄の技術的考察」より)

地質系統から言えば、第三紀層・第四紀層・花崗岩および花崗閃緑岩等に広く分布し、場所は山稜・丘陵・海浜・河床・湖岸・砂丘にわたり、鉱床別には鉱層を成すものや漂砂鉱床にあるものが多く、代表的な真砂と赤目は一種の風化残留鉱床をなしている。真砂砂鉄は黒雲母花崗岩で、赤目砂鉄は主として花崗閃緑岩または半花崗岩中にある。この真砂と赤目は、中国地方にのみ大部分存在し、他地方にはその例が少ないということが特徴である。また、真砂と赤目についても地域的分布にちがいがあり、真砂砂鉄は海拔 500m以上の中国背稜山脈地帯にあり、赤目砂鉄は海拔 300m前後の丘陵地帯に分布している。また、第三紀層砂鉄は山陰久村、江南地区にかなりまとまって存在している。川砂鉄、浜砂鉄については後述するが、字の示すとおりである。

次に、上記をもとに代表的なものの砂鉄とその分析結果（山陰地方をもとに）を以下に示すと、

- (1) 山砂鉄・・・ 真砂砂鉄
赤目砂鉄
- (2) 第三紀層砂鉄
- (3) 浜砂鉄
- (4) 川砂鉄

以上4種類に大別できる。

山砂鉄とは山から直接掘り出した砂鉄、川砂鉄とはそれが川の中へ流れ出たのを川下ですくい上げた砂鉄、浜砂鉄とはそれがさらに海まで流れ出て浜辺に打ち上げられたものをいう。もともと砂鉄は花崗岩質の母岩のよく風化されたものであるので、山砂鉄がもっとも不純物が少ない。

この中で、(2)の鉱床は全国各地に存在する砂鉄鉱床とほとんど異なることはないが、残りの(1)(3)(4)に関してはやはり特殊な鉱床形態を示す。まず山陰地方の地形の特徴としては、「南側に中国背稜山脈が東西に通って、ところどころ300～1000m級の高地を形成しており、北方に次第に高度を減らして海岸となる。この地域の基盤は白亜紀末の活動第3期、初期と思われる花崗岩類によって構成され、その間に点々と古期変成岩類が散在し、島根県・鳥取県には至るところに第三紀層の発達が見られる」²⁾。

真砂鉄の産地は、鳥取県の日野川の西岸、島根県斐伊川の東岸、船通山の三角地区であり、これは鳥取県日野郡・西伯郡・島根県仁多郡。能義郡にわたっている。この西方に位置する斐伊川中流地区の仁多町付近は海拔320～340mの山地で、この付近において赤目砂鉄を産出する。また、大原郡・飯石川砂鉄については、斐伊川、日野川水域における採取がもっとも多く、三刃屋川水域がこれに次ぐ。

(1)～(4)の化学組成例を次に示すと

成 分 銘 柄	T.Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	Mg O	Al ₂ O ₃	Mn O	Cr ₂ O ₃	Ti ₂ O	V ₂ O ₅	P	S	Ig. loss
真 砂 鉄 (中 倉)	59.00	24.72	64.45	8.40	2.24	1.54	2.34	0.05	0.089	1.27	0.258	0.064	0.009	1.75
赤 目 砂 鉄 (楮 谷)	52.07	19.55	52.71	14.50	2.68	0.94	4.98	0.34	0.100	5.32	0.369	0.095	0.026	1.47
浜 砂 鉄 (江 津)	59.00	24.72	56.87	4.90	2.36	0.37	1.79	0.03	0.229	6.98	0.295	0.121	0.032	0.94
川 砂 鉄 (斐伊川)	62.55	22.13	64.84	2.24	0.50	1.10	4.51	なし	0.110	5.23	—	0.061	0.014	—
第三紀層砂鉄 (久 村)	46.68	24.64	38.28	11.30	2.30	1.89	4.10	0.43	0.131	3.84	0.480	0.154	—	2.41

(『たたら研究』第一巻所収 山本真之助「たたら製鉄の技術的考察」より)

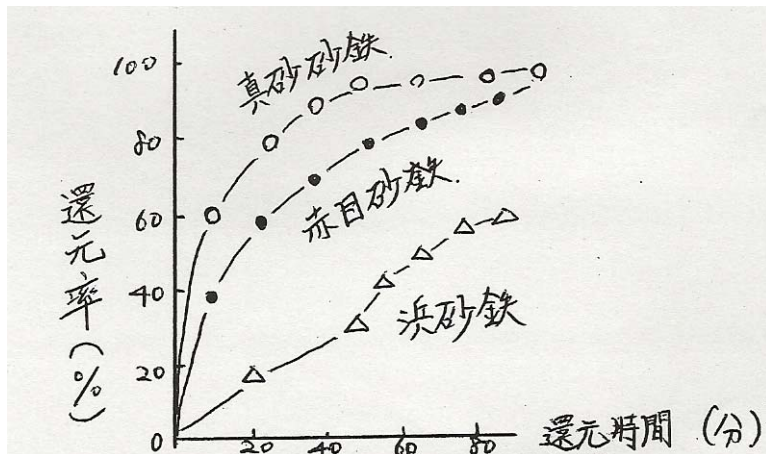
上図ようになる。酸化チタン分(TiO₂)を見ると、真砂—赤目—川—浜の順に多く含まれていることがわかる。このことはそれぞれの砂鉄の融点や被還元性にも関っており、TiO₂の含有量が増加するにつれて融点が下がっている。真砂と赤目、浜砂鉄について融点を見てみると、

真砂鉄：1420℃

赤目鉄：1390℃

浜砂鉄：1370℃

となり³⁾、この3砂鉄の被還元性を測定した結果は、下図のようになる。



この図をみると、真砂鉄が最も良好で、浜砂鉄が最も難しい。この違いが銚押・鉚押という吹き方の違いに密接に関係している。

さて、次に「鉄山秘書」ではどのような記述がされているのだろうか。巻1において、砂鉄の原岩石の種類に応じて色分け、粒子の大小、握りや掌で摩擦しての検査、火・水による試験などを行い砂鉄の性質を最上品、上品、中品、下品に区分している。

上品以上は銚・鋼が良く湧き出て、「浅黄色で、粒度が少し大きく見え、握ってみると手応えがあつて、砂石を握る感じがし、火中では音を立ててはじけるものが上品質の砂鉄」⁴⁾としている。場所は白砂山であつて、大きな岩が割れ落ちることがなく、しかも崩れ易くて細かく砕け、水で流したときに砂鉄を多く含有するような所が極上であるが、このような山は稀である。中品は白砂山ではなく、山鳥真砂といって色が赤か青の細かい砂に土が半分混じった山や、灰のように柔らかい砂山から採集される砂鉄である。このような砂鉄では鋼は造れないが銚はよくできる。下品は「性悪く銚さへ涌かず、まして刃鉄はなし、大方は用に立物あらず」とした。「極上品と下級品の区別は容易であるが中級品には紛らわしいものが多く、見分けが付きにくい」とした上で、素人にも判別できるように火中試験、水汰り試験という二つの方法を紹介している。

(火中試験)「燃え盛っている火の中に砂鉄をばらまいた時に、ばらばらと音を立ててはじけるようなものは、銚鉄が吹けないことはないと思つてよい。音だけで見分けることは難しく、火にかければ音をたてるものでも、強い火にかければ砂鉄のようにすぐにははじけず、少し後で音を出すものである。さらに非常に強い火にかければ少しは音を出す、色合いから砂鉄と見間違ふことがなく、はっきり砂と判定できることができる」。⁵⁾

砂鉄の善し悪しは、やはり数多くの経験を経なければ難しいもので、最終的には試験吹きをしなければならないようである。

(水汰り試験)「砂鉄の「吹き実の有無」(品位)を見分ける次の方法がある。砂鉄を手握りもみほぐして細かくした時に赤色になるものは銚鉄を吹きやすい。その砂鉄に息を吹きかけてみて、多くが吹き飛んでしまうものは低品位とみてよい。砂鉄は本来細かいもので、掌の上で揉んで水中で汰り洗いしてみると、手の皺に染み込んだようになるが、この

時多くが流れ失せないものは品位が高いと考えてよい。」⁶⁾

砂鉄の品位

伯耆国日野郡には上等の砂鉄があり、印賀郷には鋳押しに好適である。この上等砂鉄 1 駄 2 斗 4 升の値段は、三分洗という洗い方で 120 文が通例である。八分洗いという洗い方では 1 駄の重量は 24 貫目くらいで値段は 2 匁以上となる。つまり洗い方によって値段はどのようにもなるということである。ちなみに、同郡俣野村にも鋳押し向きの上等品があり、1 駄で 150 文くらいが通例の値段である。また、同郡富海村には極上等のものがあり、30 貫で 200 文くらいが通例である。播磨国宍粟郡でも上等の砂鉄があり、30 貫 1 駄で 3 匁～4 匁につく所もあるらしい。

第二節 砂鉄採取の方法

では(1)山砂鉄(3)浜砂鉄(4)川砂鉄について、どのような手法で行っていたか、それぞれの方法を「鉄山秘書」やその他の絵図とも比較して検討する。

●川砂鉄：川砂鉄は山砂鉄採取場の下流の川端や川の中州などで、大水で水位が上がった時は水中に没するが、水が引くと川原や中洲になるような所でとれる。砂鉄の粒子は比重が非常に大きくかつ非常に細かい。よって川の水の流れにしたがって砂が先へ流れていくのに対して砂鉄はだんだん遅れて流れ、小石の間や岩陰に溜まるのである。山口で流水選鉱場(＝下場)での選鉱とは異なり、自然の流れの中で温石や小さい岩石などの性状不良の砂はすべて流れてしまって砂鉄だけが(性状不良以外の)砂と混じって残るのである。よって川砂鉄の性状は良好である。洗い方がよければ鋳用の砂鉄も少しは採れる。一般に銑鉄は造りやすいもので、山砂鉄ばかりを製錬している鉄山では川砂鉄を少しずつ配合して使用すれば鉄が非常に造りやすい。川砂鉄の洗い方は少量の水を使いゆっくりと行う。

●浜砂鉄：浜砂鉄は海浜で採取される。海流により砂や石もよく分離されるが、鋳は造れない。製品鉄の性質は柔らかくて弱く良品は少ないが、浜砂鉄で造った鉄はそのため軟鉄であるので、細工には向いている。たまに良品も打ち上げられるが美作の国勝山の鉄山師瀬田屋六蔵という人に著者が尋ねたところ、利益は上がらなかったということであった。

この浜砂鉄については「先大津阿川村山砂鉄洗取之図」の中にその様子が描かれている。(「先大津阿川村山砂鉄洗取之図」は記名及び年紀はないが、田中助一医博によれば、文久～天保嘉永の頃と推測されている。)⁷⁾ この絵巻は下図に示す通り山口県下諸地域で行われたたたら製鉄に関して、砂鉄採取、海上運送、たたら操業、炭焼き、針金加工、製品搬出などの情景が描かれているものである。浜砂鉄の様子を下図において示す。



この図の右上で砂鉄を含んだ砂を取り真ん中にある設備で洗い上げて、左の船まで運び
 鑪場へ持っていくという作業であることがわかる。

●山砂鉄

山砂鉄については「砂一升に砂鉄の重目三分有れば吉と申す也。重目五分も有所あり」とあるように、後に取り上げる島根県仁多郡横田町の羽内谷の山砂鉄は例外的に多いが、それでも8%である。こうした山砂鉄の鉄分の部分をどう高めていくかが問題であるのだが、『日本山海名物図会』に次のような絵図がある。



絵図3・1 「日本山海名物図絵」の鉄山の絵

この絵図は宝暦4年（1574）のもので、右側の文章は

「鉄山の絵

鉄は掘出したる土ながらに水に流して鉄を取るなり、あさき流川にむしろをしきその上へ
 ほりだしたる山土をながし

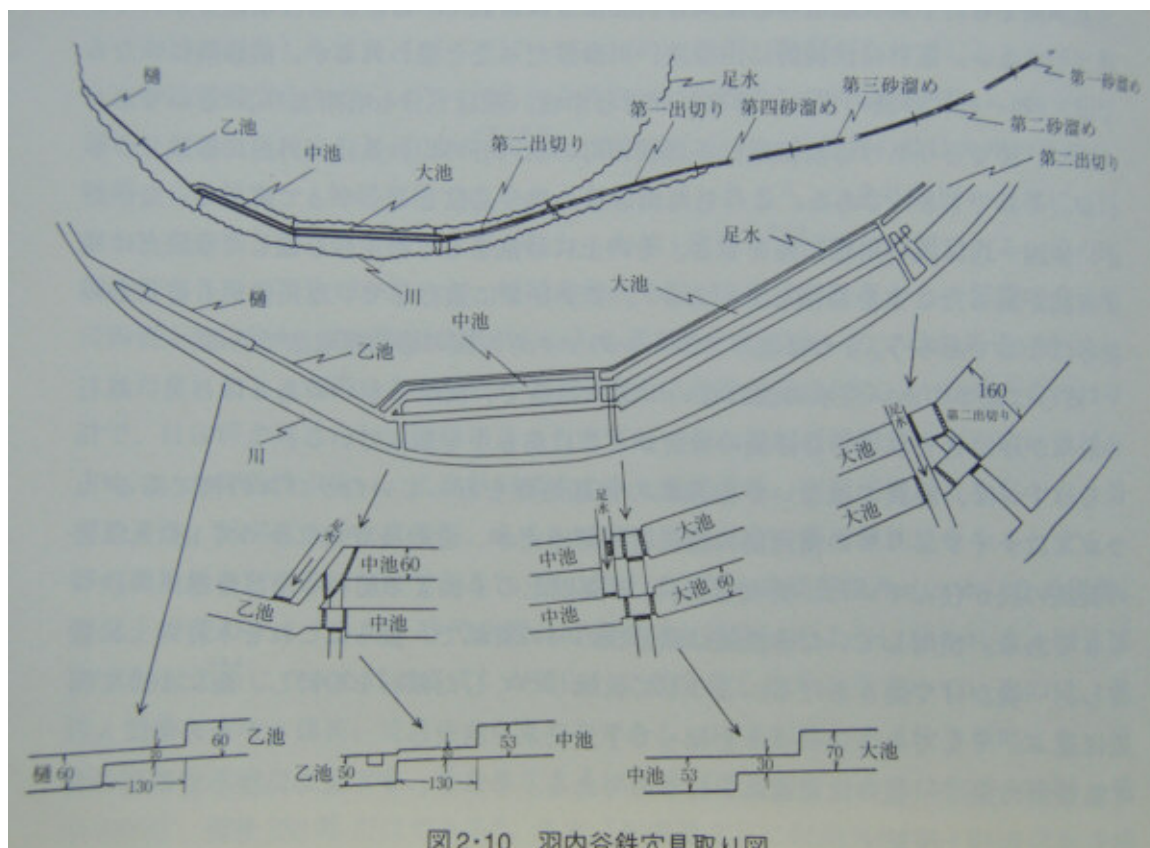
見れば鉄はむしろの上にとまり土はみな流れ行くなり、○石見・備中・備後の三ヶ国おおく鉄あり、・・・・・・・・」

とあり、川底に筵をしき、その上に砂鉄まじりの土砂を流して砂鉄だけ残すという方法があったことがわかる。

しかしこのような方法では、高まりゆく鉄の需要、それに見合う生産にはとても対応できないと思われる。そこに、「鉄穴流し」が生まれる必然性があった。「鉄穴流し」は山砂鉄の大量収集技術である。

山砂鉄を採取する所を鉄穴という。鉄穴といっても穴ではなく、山の崖で、砂鉄分が多くかつ削りやすい崖を選ぶようにする。その崖を切り崩し崩れ落ちた土砂を水流によって下へ流し、その濁水の中から砂鉄分だけをすくい上げる。これが鉄穴流しの作業であり、したがって山から砂鉄まじりの土砂を崩しとる所とその土砂の中から砂鉄分だけをすくいあげるところとの両所が必要となってくる。前者を鉄穴山、後者が下場という。そして鉄穴山と下場とをつなぐ流れを走りといっている。鉄穴山で砂鉄を掘り出すには、打鍬という刃先の長い柄の二メートル以上もある長い鍬で掘る（図）。そして削った母岩を足元の流れによって下の方へ流しやるというわけである。鉄穴山で掘った段階では、まだ砂鉄分は8%ほどしかない。それを85%にまで高めるために下場の設備がある。では下場について具体的に羽内谷の鉄穴流しをもとに説明する。

（『菅谷鑑』より）



鉄穴山と下場の距離は地形によってちがう。羽内谷では1 kmほど下がった所に設けられている。その構造は、まず井手に4箇所堰を設け、各堰はクダ板という横板によって上から流れてくる砂鉄まじりの土砂を貯めたり流したりすることができるようになっている。この堰を境目として、上から第1砂溜め、第2砂溜め、第3砂溜め、第4砂溜めと呼ぶ(図1)。第2、第3砂溜めはそれぞれ30メートル、第4砂溜めは20メートルで、合計100mに及ぶ。

この第四砂溜めの下に約20メートル下がり堰を設け、さらに約15メートル下がり堰を設け、ともにクダ板開閉できるようにしてある。はじめが第一出切り、次が第二出切りという(図2)。

さらにこの下流にまた四箇所クダ板による開閉装置を設け、上から大池・中池・乙池・樋と呼ぶ。大池は長さ約20メートル、中池は14メートル、乙池は10メートル、樋は8メートルで合計52mに及ぶ。

このように下場は合計十箇所の部分に区切られているが、下流に行くにしたがってその幅は狭くなっている。また、この流れと平行して足水と称する清水の流れがあり、必要に応じて第二出切り、大池・中池・乙池へそれぞれ入るようになっている。この足水と反対側にはやはり各池の列と平行して川と称する濁水をおとす流れがあり、最後の樋の余り水もここへ落ちることになっている。

以上のような設備が下場であるが、この設備で鉄穴流しをするには三日ほど要する。第1日目は朝、第二砂溜めの下堰をはずし、溜まっていた砂鉄まじりの土砂を下へ流し第三砂溜めを通り越さして第四砂溜めの下堰に溜める。2、3時間たってだいぶ溜まった頃にこの堰を外して土砂を第一出切りへ出す。すると2、3時間もたてば第四砂溜めの土砂は全部第一出切りに移ってしまう。その頃を見計らって第一出切りの下堰を外し、溜まった土砂を第二出切りの方へ流しやるとともに、第四砂溜めの堰は止めて第一出切りへは移らないようにし、同時に第四砂溜めから川へ落ちる方の堰のクダ板は少し低くしておくと、舞い上がった砂は川へおちていく。第一出切りでは上の堰が止まった段階で足水を入れて溜まった土砂を第二出切りの方へ流しやる。また2、3時間すれば第二出切りの方に土砂が移動する。この頃には夕方になり1日目終了する。

第2日目は第2出切りを外して上から足水をかける。すると前日から溜まっていた土砂が徐々に次の大池へ流れてくる。それを洗い鉢、柄振(図3)でさらうと、砂は重いようでも砂鉄よりは軽いので、水面に舞い上がって下の堰へいったり低い方の堰を越して川におちたりし、重い砂鉄は堰の底に溜まる。この大池は大体約20分の1の傾斜をもって設けられていて、そこへ上から濁水を流し込むとひとり手にかなりの速度で流れる。水が足りなくなると足水を入れて流す。ここでの作業は柄振を適度に動かして水中の砂を舞い上がらすだけであるが、それをあまり強くすると砂鉄までいっしょに飛んでしまい、弱ければ砂も飛ばず底に溜まってしまう。その加減が難しい。

こうして三時間ほど作業を続けていると、ちょうどよい加減に砂鉄は溜まるがそれでも

まだ砂が相当混じっている。そこで大池のクダ板を外してそれを乙池へ移す。そしてまた同じような作業を3時間ほどし、今度は舞い上がった砂は川へおとすことなくすべて次の乙池へ、堰を越していくものはそのまま行かせる。その間砂鉄分が集中しているところはすくい上げる。こうして大池・中池をとおして6時間余作業をすると、2日目は終わりとなり、上のクダ板は高くしておく。

3日目朝、中池の下のクダ板を外して溜まった砂鉄を乙池に移す。そして2、3時間、足水を入れ柄振で流してやると砂分がようやく流れて下の樋に落ち、乙池の中は砂鉄ばかりになる。それを、洗鉄などを使ってすくい上げる。このように乙池の作業で大体砂鉄のほとんどをすくい上げるがそれでもまだ流れ去った砂の中に砂鉄分が混じっている。それを樋のほうで乙池同様にして最終的にすくい上げる。この時点ではじめ8%であった砂鉄分は85%にまで高まるのである。つまり「大池ではもっぱら砂をとばし、中池では砂をとばすと同時にその良い所をすくい上げ、乙池ではもっぱらすくい上げ、最後の樋で滓ざらいをするという流れである。

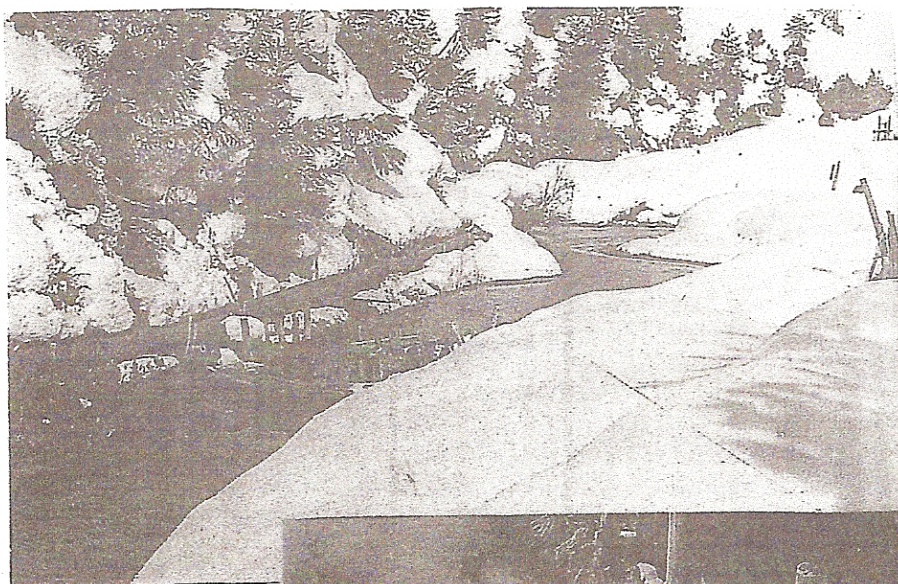
実際はこのような単純作業ではなく、たとえば羽内谷鉄穴では、「第二の砂溜めの下の堰をはずして土砂を下流へ流しやると、そこへふたたび堰をし、第一の砂溜めの下の堰を外す。すると第一砂溜めに溜まっていた土砂が流れ込む。そして前回の土砂が第三の砂溜めを通り越してすべて第四へ移ったと思うころ、第三の砂溜めの下の堰を止めて第二の下の堰を外す。土砂は第三に移る。その頃前回の土砂は第四の砂溜めから第一出切りへ出ていく。そこで頃合いを見て第四の下の堰を止め第三の下の堰を外す。」⁸⁾以下これと同じ順序で進めていくこととなる。このようにして同時に何系列もの作業を行っている。

この鉄穴流しは、毎年秋の彼岸春の彼岸までの寒い半年（大体十月下旬から三月下旬である）の間しか仕事をしない。これは鉄穴流しを行う上で下流域の村に被害で出ることが少なくなかったため、農民の農閑期であるこの時期に行うのである。また鉄穴流しは農民にとっても副業として貴重なものであったため、都合が良いのである。そのあいだに一日平均2トン、合計で300トンくらいあげているという。

鉄穴で洗い上げられた砂鉄は、鉄籠と称する藁で編んだ入れ物に入れて背負ったり、あるいは馬の荷鞍につけて釜まで運んだりした。これは農民の賃仕事であった。これを村下が釜で吹くのであるが、一応90%以上を用意しておく必要がある。そこで鉄穴から持ってきた砂鉄をもう一度洗い直す作業を行う。これを内洗いといい、釜内に内洗い場というのが設けられていた。

図は『菅谷鑛』より

図1



← 第2砂溜めから
第1砂溜めを見る

第2、第3 →
砂溜めの境
の土堤

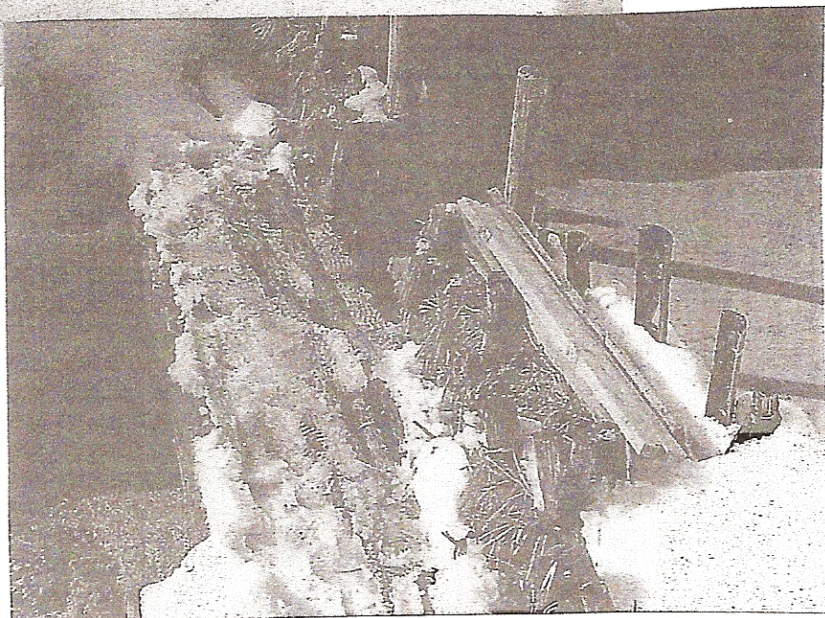
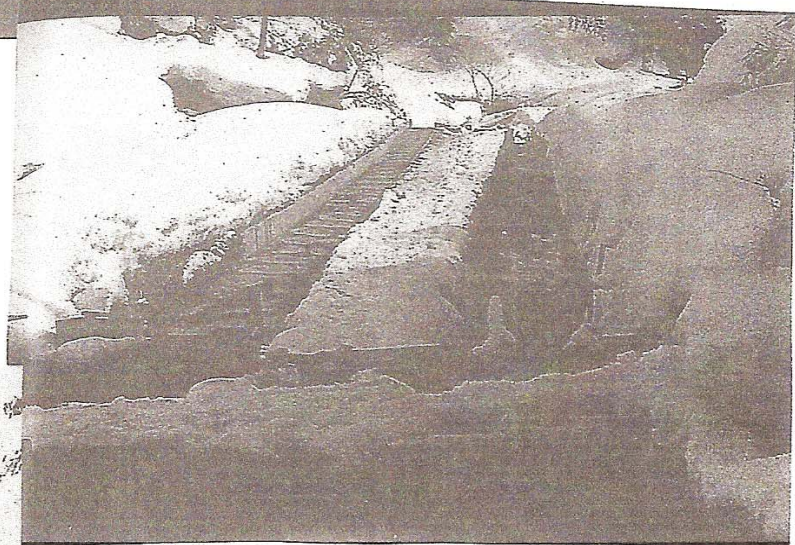


図 2.



← 第一出切り.

↓ 第二出切りから天池
を見る.



乙池から中池を見る.



中池から乙池へ →
その向こうは通.

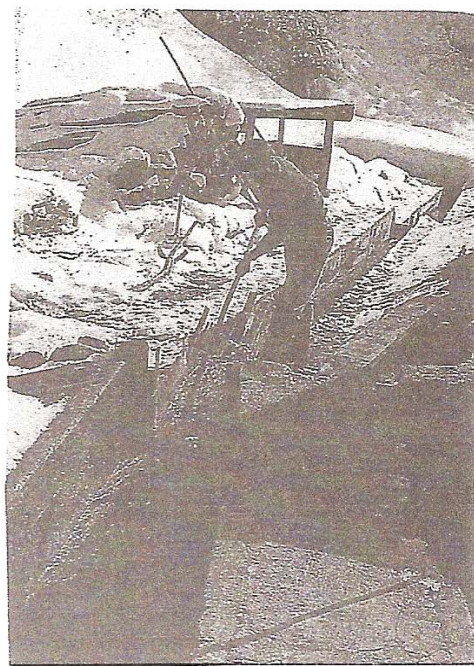
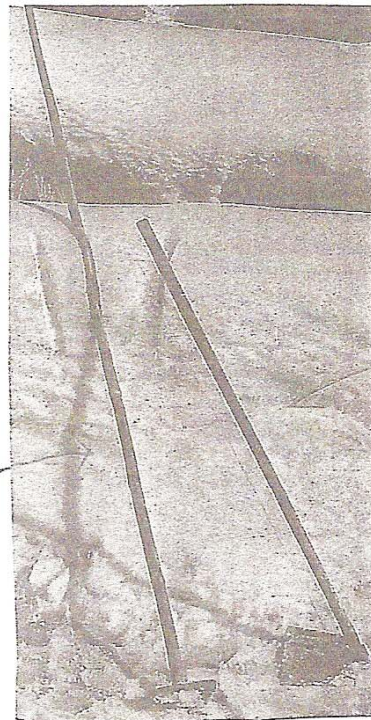


図2-2.



← 乙池の樋を見る。

図3



柄振り

洗鉢(右)

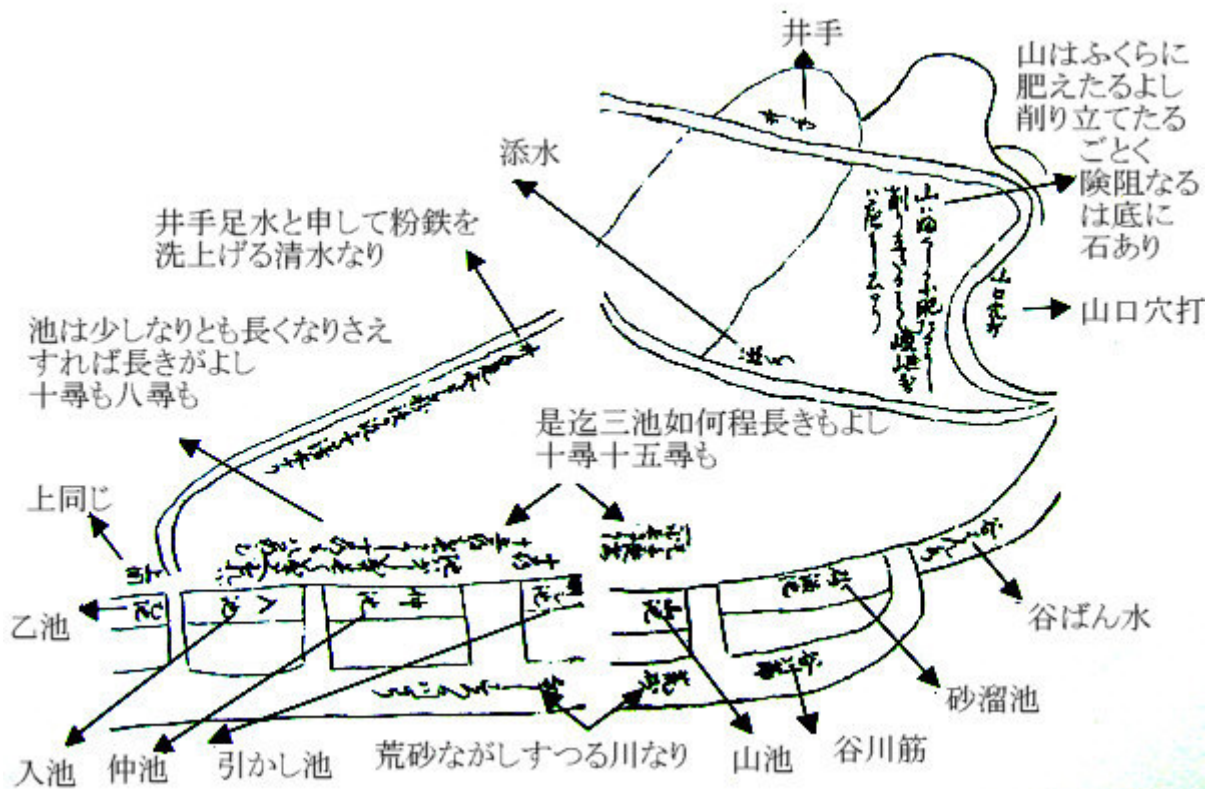
次に、「鉄山秘書」の記述についてであるが、巻1に井手・宇戸・溜池・樋・七つ廻し・二つ廻し・鉄穴流しに関する職人について述べられている。

- ・井手：井手は導水溝のことである。山の状況に応じて深く掘ったり浅く掘ったりするが、鉄穴流しは冬期に水を流して行うため、入念に井手の工事をしなければならない。
「井手は少し傾斜させて水がさらさらと音をたてて流れるくらいに掘らないと、はじめは水量が多くても井手の先端まで水が届かない。井手の幅は狭く、深くするのがよい。そうすれば雪が詰まることもない」⁹⁾としている。また、吹雪や雪崩によって井手が埋まらないように、井手の上に木を渡して端をしっかりと結び、隙間が開かないようにした上で、その上に茅か柴で屋根を葺くように蓋をし、その端もしっかりと結び付けておくといふとある。
- ・宇戸：「山流し場（切羽）から下流の池川（選鉱場＝下場）までの間の砂が流れ落ちる谷を走りとも宇戸ともいうが、砂走りというのが最もふさわしい。」とあり、間に滝がありしかも距離が長いのが良いとしている。滝があると砂や石が滝に打たれて細かく砕け、距離が長いと砂鉄の流れも静かで下流で砂鉄を取り上げやすい。逆に短いと砂と砂鉄が分かれないうちに下場に流れ込んでしまう。
- ・溜池：溜池は鉄穴流しに重要で、「水を流して使用するのは日の短い時期であるから、昼間に流れる水より夜間に溜まる水の方が多い。こうして1升しかない水量を2升あまりの水量として使用できる」とあるように、水の不自由な場所にはなお溜池を作っておく必要がある。池の栓口は大きめに作っておく。雨の日や大きな砂山が崩れ落ちた日などには大量の水が入るので、出水が自由にできるようにするためである。常時は「替のみ木」（＝替えの栓）を差し込んでおいて水量を調節する。

次に、「鉄山秘書」における鉄穴流し「七つ廻し」と「二つ廻し」について述べる。

- ・七つ廻し：下図において、乙池の入り口は3尺5寸（1 m 5 c m）あるいは4尺（1 m 20 c m）で、長さは6尋（9. 6 m）より長くなくてはならず、いくら長くても長すぎるということはない。

本図では、谷ばん池の下で 谷川から別に水路を設けている。砂鉄混じりの濁水は砂溜池、山池・・・と流れて行き、谷川筋へは上澄みの土砂の多い濁水が捨てられる。清水は乙池へ供給されている。

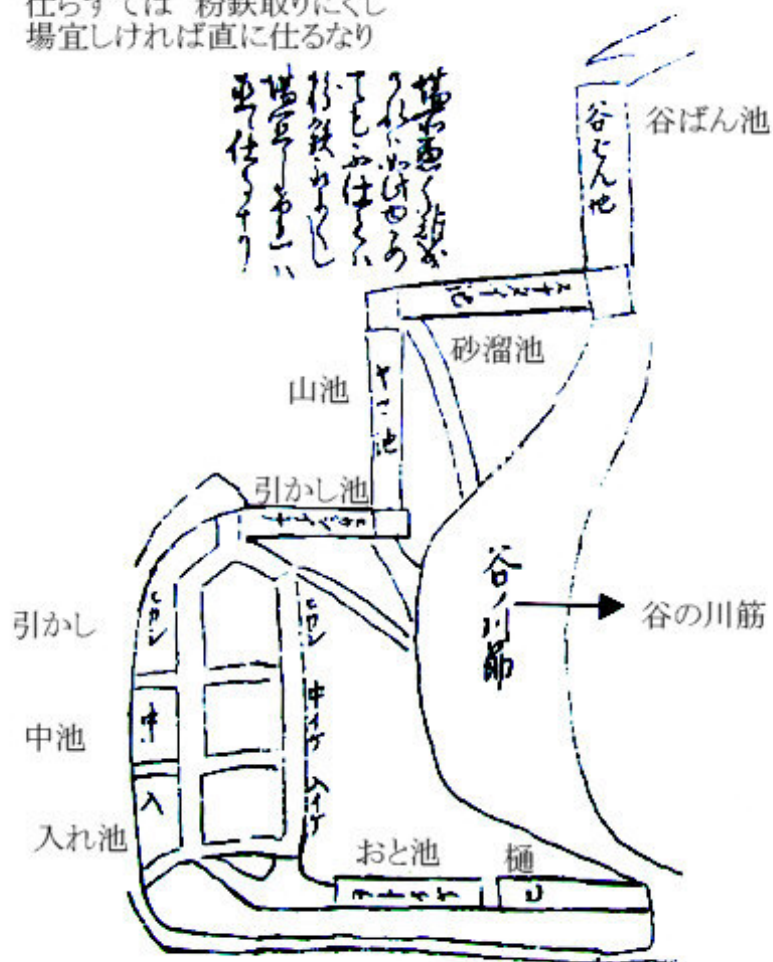


・二つ廻し：「鉄山秘書」では二つ廻しの下場を下図A・Bの二つ紹介している。これは、春の雪解け水で砂鉄が採れすぎる鉄穴に設けるものである。この時期には洗い上げた砂鉄を取り上げる役目の職人である下居士の作業が追いつかなくなり、この設備を用意しないと砂鉄を取り上げ損ねることになってしまうのである。図中にある引かし池というのは、原料砂鉄を多量に流出して昨日の砂鉄を取る前に今日の原料が流れ出てきて昨日の分の仕上げができないような時に、一方の引かし池に昨日の分、もう一方に今日の分を受けるもので、次々と洗い桶にかけて洗い上げるようにする。

なお、この二つ廻しという方法は、抜群に大きな鉄穴でもなければ不要な設備であり、大鉄穴でも普段は用いないものである。

二つ廻し図A

場所悪く成り難ければ此の如くゆがめても
仕らずては 粉鉄取りにくし
場宜しければ直に仕るなり



この絵では、谷ばん池の下流で谷川筋とは別に水路を設け砂鉄採取を行う。濁水は、各池から谷川筋へ落とす。

図Bでは砂溜池は谷川を使い、山池から谷川と別の流路になっている。図では、堰の方法は明確になっていないが、谷川へ濁水を落とす水路が池川をまたいでいるので、木で作ったしっかりした樋があったと思われる。羽内谷 鉄穴流し遺構が、2 条の流路を持っている。

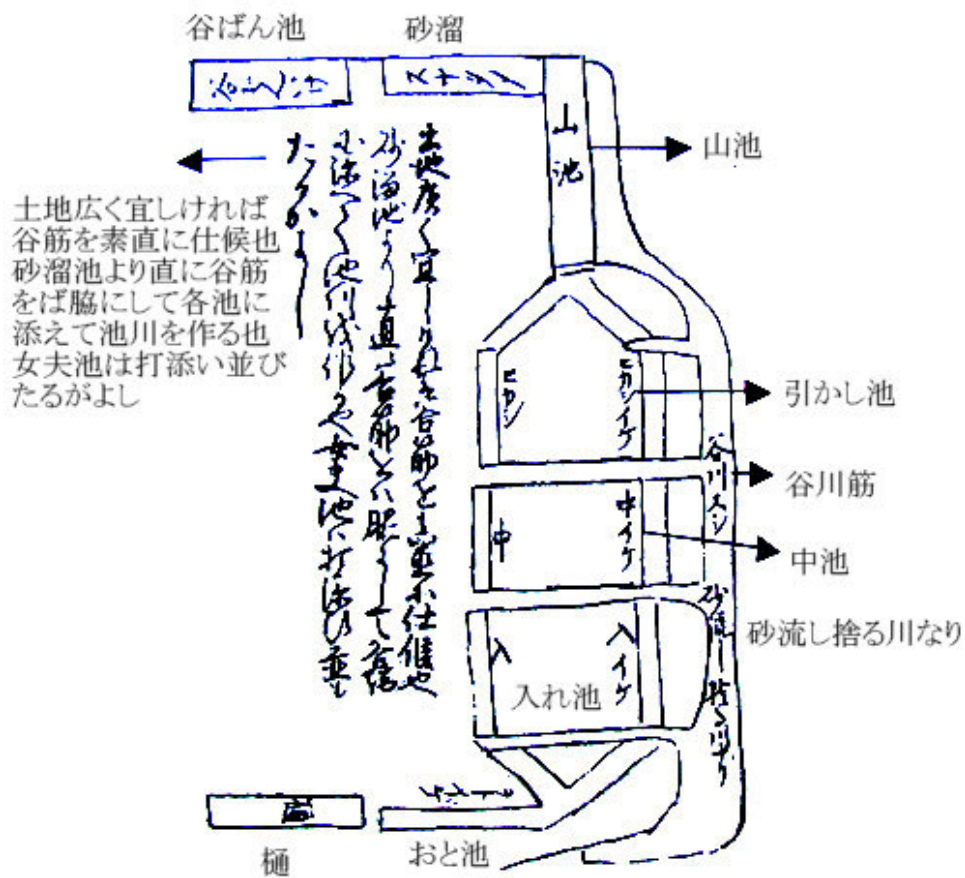
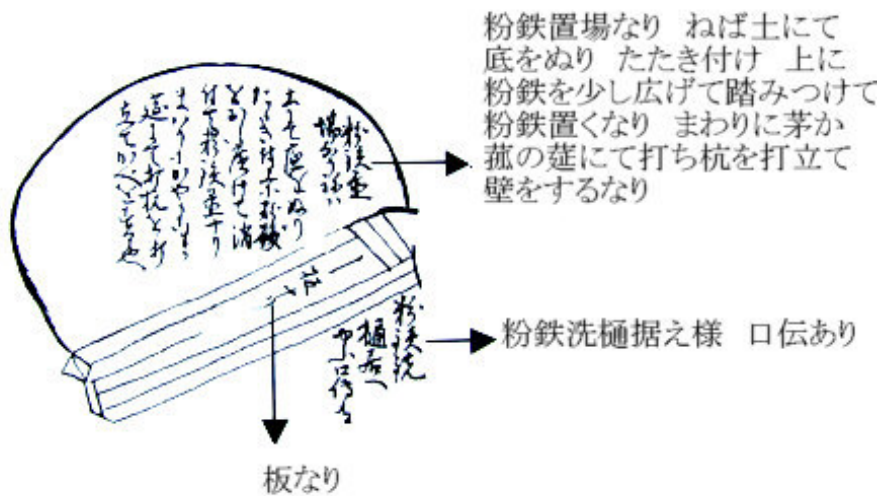


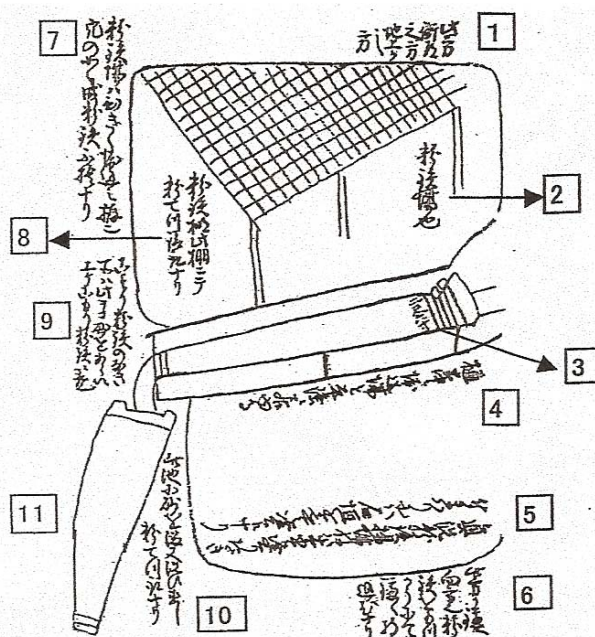
図 B

- ・ 樋：洗い樋と押し樋という二つの樋がある。

洗い樋：これは下場における樋で、下図Aにおいて、長さは3間半（6.3m）で底板は一枚板がよく、底幅は入り口で2尺5寸（75cm）、出口の部分が1尺6、7寸（48～51cm）である。次頁



押し桶：これは鑪の近くに設けるもので、下場にある桶とは異なり原料に洗い砂が混じっていない。そのため桶は平行に据え、水量も少なく、ゆっくり洗うようにしないと損失が大きくなってしまう。(下図)



絵図 1-9

- 1-此方街道の方 地上りの方
- 2-粉鉄場也
- 3-二尺六寸
- 4-桶 土中に掘込み 場と平陸に据える
- 5-真洗粉鉄揚げ場 ねば土にて塗り たたき付け まわりには石垣をして塗るなり
- 6-此方鑪へ向う方也 粉鉄をもっこうにて鑪へ持込むなり
- 7-粉鉄場は大きく掘込み拵る也 穴の如く成し 粉鉄捨てざるなり
- 8-粉鉄棚 此棚にて粉鉄受取るなり
- 9-こもり粉鉄のなき所は此をこ砂を洗い上げ こもり粉鉄に取る也
- 10-此池に砂を溜め 又洗い直し 粉鉄取るなり
- 11-此方鑪へ向う方也 粉鉄をもっこうにて鑪へ持込むなり

第三節 砂鉄採取における職人

鉄穴師の所要人数は不特定であるが、大鉄穴では山口（切羽）で10～15人であり、春の増水期には20人ほどかかる。山口は穴打ともいうが、母岩を掘り崩して流すところのことである。下居士は図Bのような二つの場所で砂鉄をとるところでは（二番口）2人で持ち、三番口では3人、四番口では4人がかりとなる。下居士は砂鉄をすくい上げる大切な役割であり、仕事が丁寧で上手な適任者を選ばなくてはならない。穴打作業については、鉄穴の理屈をよく承知している人を頭として、鉄穴子を指導する。鉄穴子は身体が丈夫で力が強くないと勤まらない仕事であるので老年者には不可能である。この作業は山の頂上に水をかけて掘り崩すもので、山の上部が不意に崩れ落ち土砂に埋もれることが時々ある。昔は死ぬものと決めて老人ばかりで流し作業をしたので鉄穴爺ともいったと伝えられている。よって鉄穴師は機敏な人でないと鉄穴子に事故が多い。鉄穴師はほどほどに山が掘られて落ちる前には現場に立っていて目を離さず監視していて、「案内土」（前触れ土）が落ちるのを見たら鉄穴子に声をかけ逃げさせるのである。人が埋もれた場合はすぐに水流を切り替えて他の谷に落とし、大勢が素手で掘り出す。また、鉄穴で埋もれ事故が発生した時は、鑪も鍛冶屋も皆作業をやめて全員で掘り出すべきとしている。

さて、この鉄穴流しであるが、これは農民にとっては最も重要な副業であった。秋の彼岸から春の彼岸まで、稼働日数約200日のあいだに、一ヶ所平均6～10人でおおよそ2万貫から2万6千貫の砂鉄を採取した。1日で100貫～130貫という計算となる。文政3年（1820）の入間鑪の史料を見ると、

一 小鉄八拾貳駄貳分八厘

代 拾六貫四百五拾六文

但 壹駄貳百文

とあるように、一駄200文として1日の稼ぎは880文～1貫文となる。ただし「山元水元2割」が差し引かれて1人当たり手取りは70文～90文の収入となる。史料からこの当時の米価は1升＝70文とあるので、おおよそ1升～1升2合にあたり、他の専門的職業と比べて賃金が低く、さらに危険を伴う副業であったと考えられる。

ただし、専門の鉄穴師にはやはりそれなりの賃金があったらしく田部家文書には、

一 八歩留貳拾六貫目駄ニ付

曾木村迫田

代銭百貳拾文 但場受店値段

鉄穴

外に米二斗

粉鉄百駄ニ付免米尤井手筋刈渡並ニ場所迄郡門古普請ニ相当

当分此米之内ニ而流し子方可渡議定

とある。

脚注

- 1) 下原重伸『鉄山必要記事』巻 1
- 2) 山本真之助「たたら製鉄の技術的考察」p.103 (『たたら研究』第一巻所収)
1994年 示人社
- 3) 同 p.105
- 4) 舘 充『現代語訳 鉄山必要記事』丸善 2000 年 p.19
- 5) 同頁
- 6) 同 p.20
- 7) 『先大津阿川村山砂鉄洗取之図』 東京大学大学院工学研究科所蔵 解説 p.19
- 8) 島根県文化財愛護協会『再復刻版 菅谷鑪』 1998 年 p.24
- 9) 舘 充『現代語訳 鉄山必要記事』丸善 2000 年 p.23

第二章 燃料採取

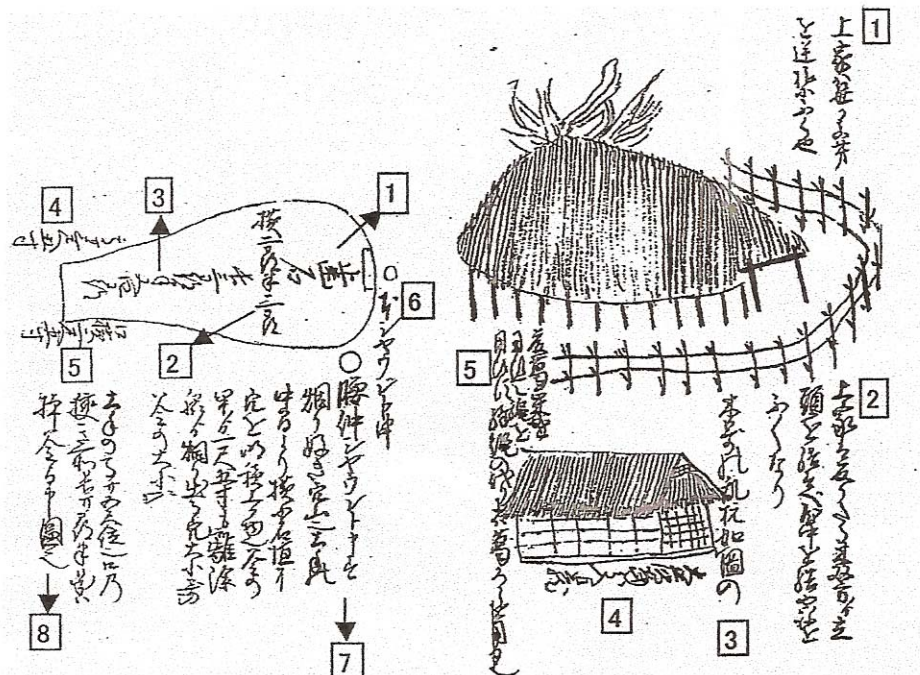
第一節 鑪用の燃料

第一項 大炭焼きについて

鑪において砂鉄に次いで大事なものは木炭である。木山は里にも近い深山が良く、大炭用の木は松・栗・槲が極上である。深山ではぶなも良く、杉がこれに次ぐ。樺の木は焼き方が良ければ槲と変わらない。大炭に焼いて悪いのは四手の木、こぶしの木、桜である。非常に悪いのは椎、梯（栴?）、ばんそう板樹、さるすべりなどである。

大炭窯は山の谷合に造る。水が引けるところが良く、水がなければ汲み上げてでも使う。そして下り勾配の所に造る。切った木が自然に転がり落ちるところに造るほうが転がして動かすにしても背負うにしても運び易い。切る木の長さは 2 尺 7 寸～3 尺 5 寸（約 80 c m ～1 m）であつたらしい。また、谷口から風が強く吹き込む所がよい。

「鉄山秘書」には炭窯の建築について下図のような図を示すことで説明している。窯床は山を掘り込み、両側には練土を多くして石垣を築き上げる。平地の場合は全部を掘り込むので手間が掛かる。山の一方だけが斜面の場合には、一方は掘り込み、他方は柱を立てるという具合にする。窯壁の高さは 4 尺 5 寸（1 m 35 c m）であるが、これは窯の大小によって違う。絵図にあるのは大窯で、栗・松なら深山では 1000 貫（3750 k g）以上も出る窯である。窯は大きいほど都合はよいが、大窯で小樹を焼くと炭の焼減りが大きい。よって木より少し大きめの窯を造るのがよい。大綱としては「頭木が目通り周囲長さ 7 尺（2 メートル 10 c m）末木のそれが 2 尺（60 c m）以上の木山では 1000 貫以上出る窯を造るべきであり、頭木の長さが 3 尋（4. 8 m）もある時は 1500 貫以上の窯が適当である」としている。近年は 1500 貫以上の窯はあまり造らず 150 貫、200 貫であり、500 貫も出る窯は稀であるという¹⁾。



絵図 3-1

- 1-歯石
- 2-横二尋半三尋
- 3-長三尋半又四尋
- 4-高さ三尺五寸
- 5-口横二尺五寸
- 6-本ショウジと申す
- 7-腰仲ショウジと申す煙ぬき穴山也 土手の中間より横の石垣に穴を明け 積み上げる物也 釜の甲より一尺五寸も離し 除け 脇より煙り出る 穴の大小釜の大小による
- 8-土手の高さ五尺位也 口の狭き所 長さ尋半 図は棹釜と申す図也

絵図 3-2

- 1-上家は笹の真芽を逆様にふく也
- 2-上家は反りたる木双方より立て 頭を結す べ 屋中を結い 屋根をふくなり
- 3-木舞の乱杭図の如し
- 4-大炭当分入れ蔵
- 5-藤葛正木を用いて縄を用いず 結縄の代り には葛のつるを用いる也

鉄山秘書

より

窯については、周囲を石垣で築き底には笹を敷き、その上に木材を敷き、さらにその上に5尺4、5寸（1.6mほど）に伐った松や雑木を詰めて、上部を粘土で甲かけして、その後木を焼くという方法である。甲かけとは天井を作るということであるが、赤粘土に元釜土かまさ砂土を少し混ぜて練り固めた玉土を塗って甲を造る。窯の乾燥は、木を入れる口のところから小釜を入れて、中で薪を燃やして10～12日間ほど甲をたたき締めながらそのを行う。乾いてきたら平らに仕上げ天井ができ木を焼いていく。

炭焼き操業は、甲の頂上まで乾いて土が白くなったら、本・腰仲両ショウジを開けて煙を出し、小釜を撤去して本口に点火する。まずは甲の下面奥の端、ショウジ穴の通り着火する。甲の下一面に着火したら、焼口に大石を立て、甲の「額石」の下に小石を積み、土を塗ってふさぎ、地面の近くに「嵐穴」（通気孔）を3個開ける。翌日に燃焼状態を確認する。大炭焼きの良否はこの穴の大小加減によるからである。この絵図のような窯では、8日で焼けるのが標準で、これより短いと炭が柔らかすぎて不可であり、8日以上では堅くなりすぎる。そのタイミングは煙を見て判断し、色が白味がかっている間は生焼け状態で

あり、色が薄く空色になったら「籠る」時期とするのである。この時、一度嵐穴を大きくして風を入れ、「大煙」の状態にしてからショウジ穴を塞いで塗りこめ、水をとめ、嵐穴を粘土で塗り塞ぎ、さらに焼口も入念に塗り固め籠板をはめる。甲の割れ目にも土を塗り5、6日そのままにしておく。その後手を当ててみて人肌に冷えていれば消火したとみなし、口を開けて炭の焼け具合を確認した後取り出して炭蔵へ運び出す。

製品については「炭色紺瑠璃色なるか、極上吉也、赤き色なるか悪し、木性の焼き残るたる猶悪し、堅過たる又悪し、至極の上は、頭には少し白灰が付程になれば能からず。」とあるように、大炭としては生焼けのものや堅すぎるものはよくなく、表面に白灰が付くような状態のものが極上の製品だと規定している。

大炭の消費量は、1代2000貫が各国の鑪の通例であるが、鑪の種類によって違う(表1)。ただし図の値も鉄の涌き具合によって変動する。また本書では、「銑鉄1駄を造るのに大炭3駄位は必要なものである。また砂鉄の品位が低ければ、大炭110貫から120貫も必要である。大炭を120貫以上も必要とするようでは、鉄山は引き合わない。」²⁾としている。

(武井博明「近世鉄山業の鑪について」より)

表1.

	鑪 長・巾	大炭量 (一夜分)	A 生産量 (同左)	B 番子数 (同左)	A E
二つ 鑪 鉢	5尺×6寸	1,200貫	400貫	6人	60
四つ 鑪 鉢	7尺×?	2,200	730	12	60
八つ 鑪 鉢	1丈2尺×?	4,000	1,330	24	50
一人踏天秤鉢	7尺×?	2,400	800	6	130
四人踏天秤鉢	1丈2尺×?	4,000	1,330	12	110
踏 吹 鉢	?×2尺	—	<400	12	<30

第二項 大炭焼きの職人

山内における木炭製造担当者を山子という。山子は専門職であり、「鉄山秘書」では30人ほどであったそうだが、「近年は出雲国意宇郡の山間部、熊野郷という所に上手な山子が大勢いるので、そこから雇って使うようになった。」³⁾という。熊野郷というのは22ヶ村もある大郷で、山中で大炭を焼くことを生業としている。毎年各国500人～700人も出稼ぎしており、通常は松江藩の誤用製炭師となっている。彼らを雇うには頭を一人雇うことで後は頭のその木山や鉄山の就業規則などを確認した後、必要な人数を連れてくるという流れである。春に雇えば冬まで勤めるなど、雇って使うのが有利である。

山子の賃金については「鉄山秘書」では書かれていないが、享和二年のものを見ると菅谷鑪では10貫目につき93文であった。³⁾

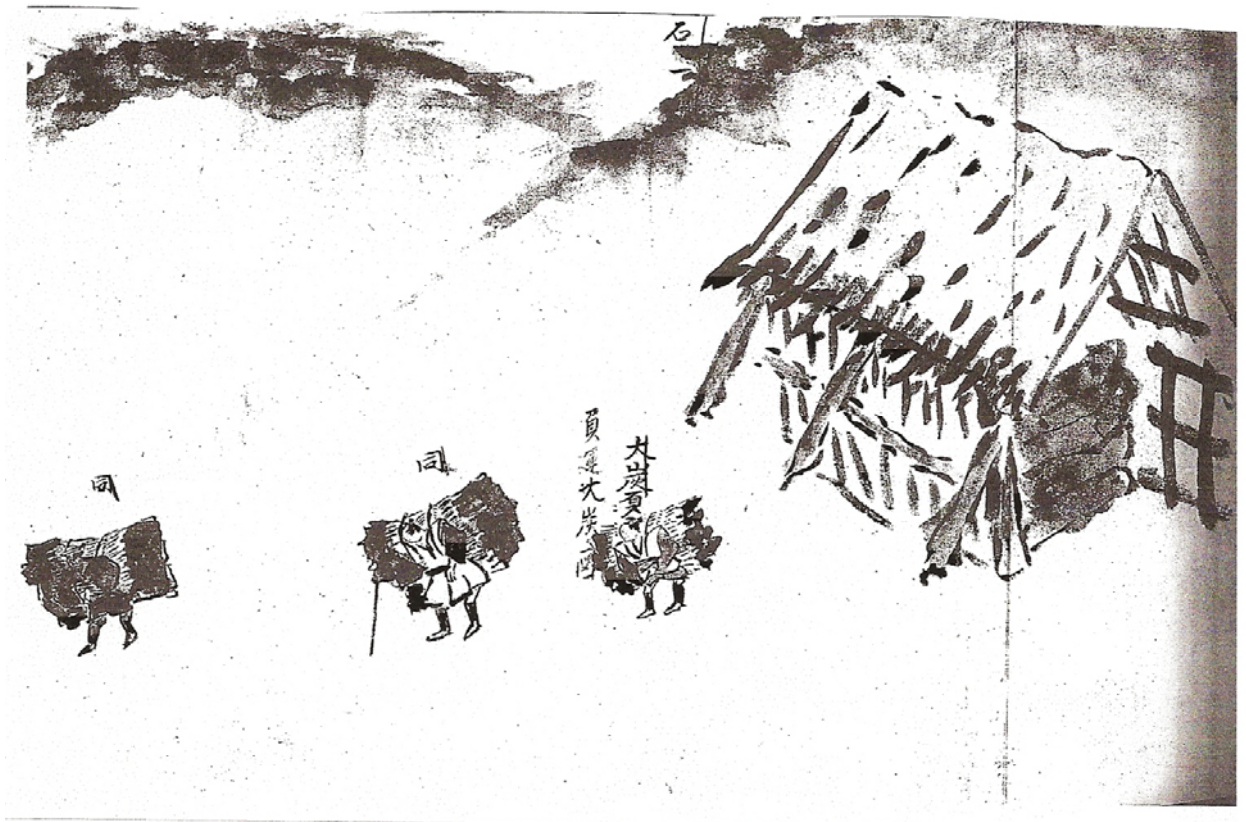
●『芸州加計隅屋鉄山絵巻』における大炭焼きの描写



これは山子が木を伐っているところである。これを見る限り、木の大きさとしては、1.5～2mほどと思われる。

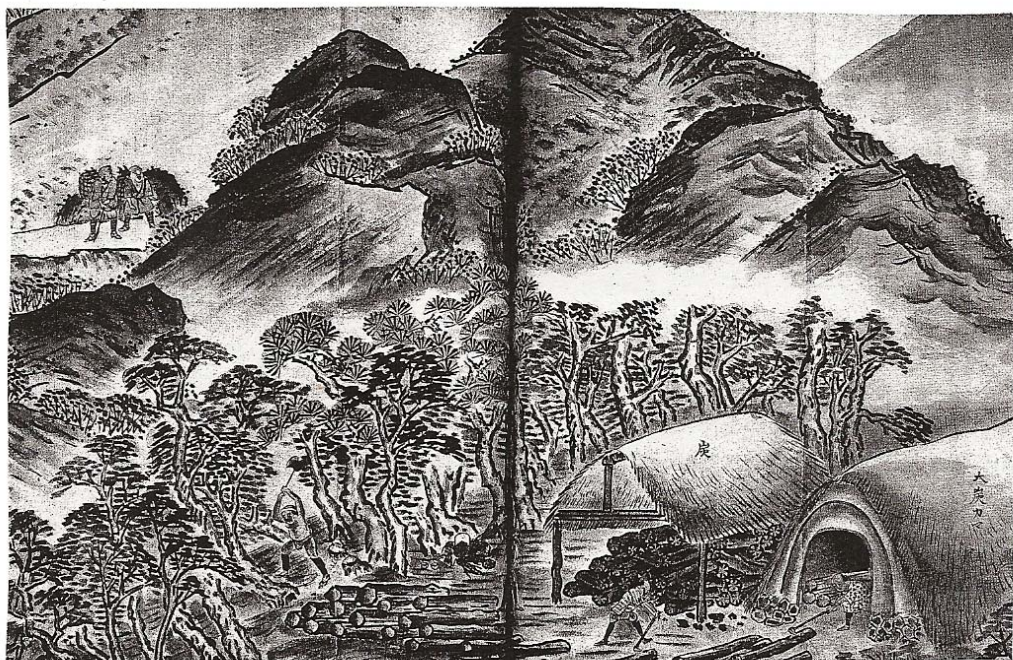


伐った木は上図にあるような大炭窯まで持っていく。



焼き終わった炭は、大炭負という名前のついた者が鑛場まで運ぶ。

●『先大津阿川村山砂鉄洗取図』における大炭焼の描写



炭窯は多少形は違うが造りは同じものである。ただ伐る木の長さは長い印象を受ける。
やはり木山によって伐る長さというのは違うのであろう。



こちらも同じ炭窯の絵であるが、山の斜面の降り勾配を利用し、一方は山の斜面を掘り込み他方に支柱を立てたタイプの窯である。



できた炭はやはり鑪場まで運ばれるが、『先大津阿川村山砂鉄洗取図』では馬が使われている。この絵図にある鑪場は、砂鉄を 70 k m はなれた所から船の輸送において入手していたことから、おそらくある程度距離があったため馬が使用されたと考えるのが妥当である。

第二節 鍛冶用の燃料

第一項 小炭焼きについて

小炭焼きの場合、木山は若木林がよく、樹種は松・栗・栃などが極上であるが、そのほか何の木でも差し支えない。ただし、椎・樺・梯植（柘植？）は鉄に合わないとして嫌われる。次に項目ごとに「鉄山秘書」の記述を見ていくと、

- ・購入価格：「籠柈 1 升で銀 2 匁以上では使えないとされている。ただし銀 1 匁は 80 文としてであり、1 升 120 文位から使い、160 文まではまず引き合う。これ以上では使えない。」
- ・籠柈：高さ 2 尺 5 寸（75 c m）、直径も 2 尺 5 寸の丸い竹籠
- ・切賃：籠柈 5 升を鍛冶屋 1 軒の 1 日使用量とするのが諸国鉄山の通例である。鍛冶屋 1 軒、一日分の焼賃は米 1 斗と定めており、小炭 1 升の切賃は米 2 升にあたる。賃米は、鍛冶屋においては火久保割という方法で定めている。

以下にその火久保割を示すと、

下げ炭切り賃は米 1 升 8 合

下げとは銑を（左下）鉄に精錬することである。この作業は前輔指の役目で、明日処理すべき銑鉄を今日のうちに左下鉄に変えておくのである。処理すべき銑鉄量は 1 日 45 貫とする。下げ賃は銑 1 貫について銭 1 文である。

朝吹賃は米 1 升 7 合

朝吹き、すなわち最初の本場作業では床が冷えていて、温度も上がりきらないので、銑が溶けにくく、しかも重鉄などをも入れて吹かせることがあって、仕事の取り掛かりのため捗々しく進まない。このため賃米が高い。

2 吹目は米 1 升 4 合

2 吹目は床の温度が上がり、燃焼も盛んになって、鉄が溶け易くなり、作業も目が覚めて気分良く働けるようになって、仕事も朝吹より捗るので、賃米が少し減る。

3 吹目は米 1 升 1 合

3 吹目、4 吹目、5 吹目は「辰の時に至る」（始まりが 8 時頃になる）。作業者の気力が充実して、万事が順調に進む。したがって賃米はさらに減る。

4 吹目は米 1 升 1 合

5 吹目は米 1 升 1 合

6 吹目は米 1 升 8 合

最終吹は仕事は早く終わるが、一日中使った道具の傷

み直しを行うのでそれに時間がかかる。また小炭に過不足がないように吹き終われるものでもない。そこで小炭の所要量も多くなるので、賃米が増える。

では、次に小炭の焼き場と焼き方についてであるが、焼き場については大炭のような窯は造らず、露天で燃やすだけであった。木山は5～7日あるいは半月も焼けるほどのものを見立てて、鍬で一間四方の場所を作り、ほぼ平らにする。木を切り枝は分け、大きいところは割って長さ3尺（90cm）に揃える。「粗朶を掛る」というやり方で焼くのだが、これはまず焼き場に根太を置き、その上にこの揃えた枝木に着火させたものを置き、周囲から小さい木片（「小切木」）を詰めていって火が燃え上がらないようにし、真ん中で木を投入し全体的に燃え始めたら柴または笹を大量に掛けて覆い蒸し焼きにするという意味である。蒸し焼きが終わったら片隅から土を掛けて消火する。

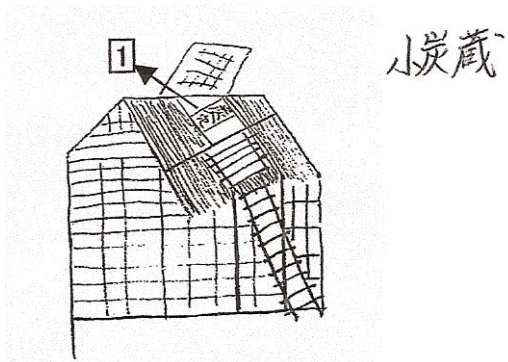
第二項 山子による小炭焼き

昔は小炭焼という者が多くいて自由に使うことができたが、近頃は冬期における小炭焼が引き合わないことから小炭焼人が稀になっていて、そのため山子にも小炭を焼かせるようになったという。山子一人について月に小炭幾杓と割り当てて、それぞれ都合の良い日に自由に焼いておき、鍛冶屋や小炭を使い果たさないようあらかじめ納入日は決めていた。山子のほうは、例えば大吹雪などで小炭が焼きにくい日には大炭焼の仕事をし、天気が良くて小炭を焼き易い日には小炭山に出かけるという具合である。

ただし、思いがけなく小炭を使い切ってしまう、大吹雪などの日に小炭を焼かなければならない時は、鉄山師自身が山配、小炭焼頭を連れて出かける。雪が積もってしまっているときは、雪を踏み固めて平地＝場をつくり、そこで何とか火を焚き付ける。緊急時のときはどんな役目の人も全員でこれを行う。よって小炭焼きは春・秋がもっともよく、この時季に老人・若年者・子どもにいたるまで小炭を焼かせ、小炭蔵（下図）に入れておくというとしている。

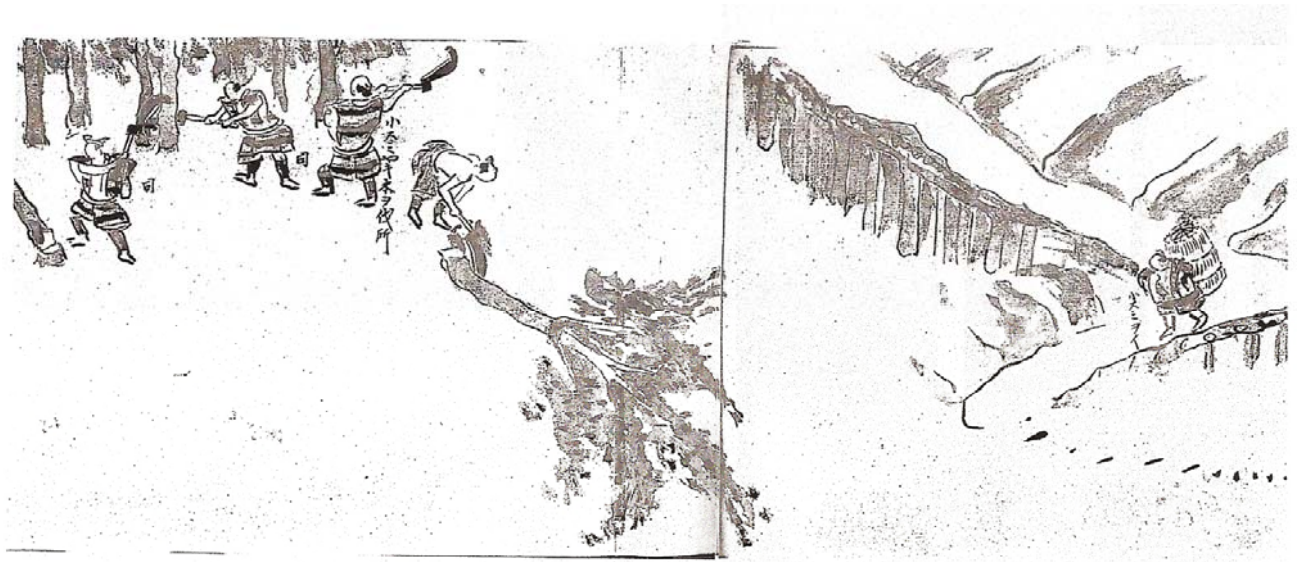
小炭の生産高は、小炭自体は簡単に作れるので、一回で7～8合はでき、上手なものであれば1日3升ほどは容易であった。小炭一升は竹籠に山盛り一杯で、この代価は仁多郡では28文であった。

小炭焼きというのは他の鑪職人あるいは鍛冶屋職人と比べて地位が劣り、「鉄山秘書」でも「零落した「百姓」や「農民」などが鉄山に入る時は、まず日雇いの「丁持」（＝手伝い仕事）をし、次いで小炭焼を習い覚えるものであるから、小炭焼しかできない者に役に立つものはいないと承知すべきである」⁴⁾としている。



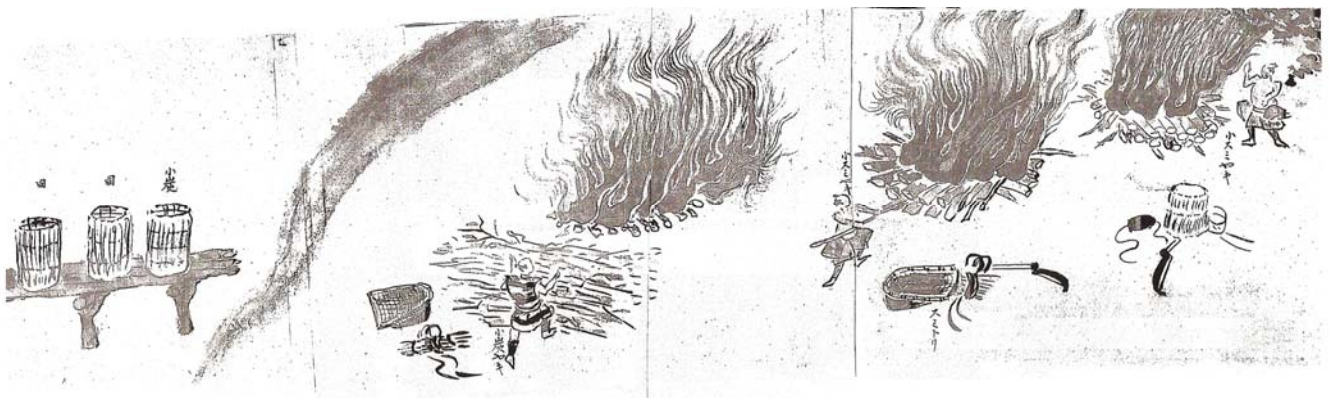
『鉄山必要記事』より

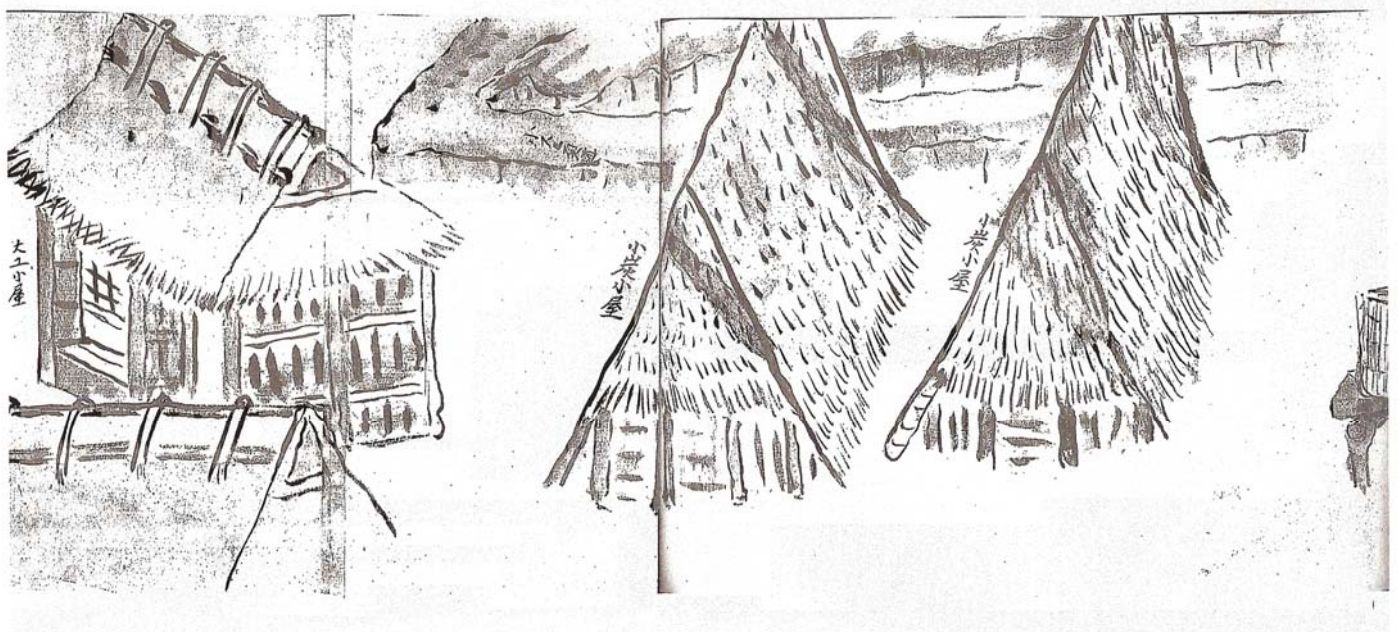
●『芸州加計隅屋鉄山絵巻』による小炭焼きの描写



これは小炭焼きが木を伐っているところである。伐った木は小炭負が運んでいる。

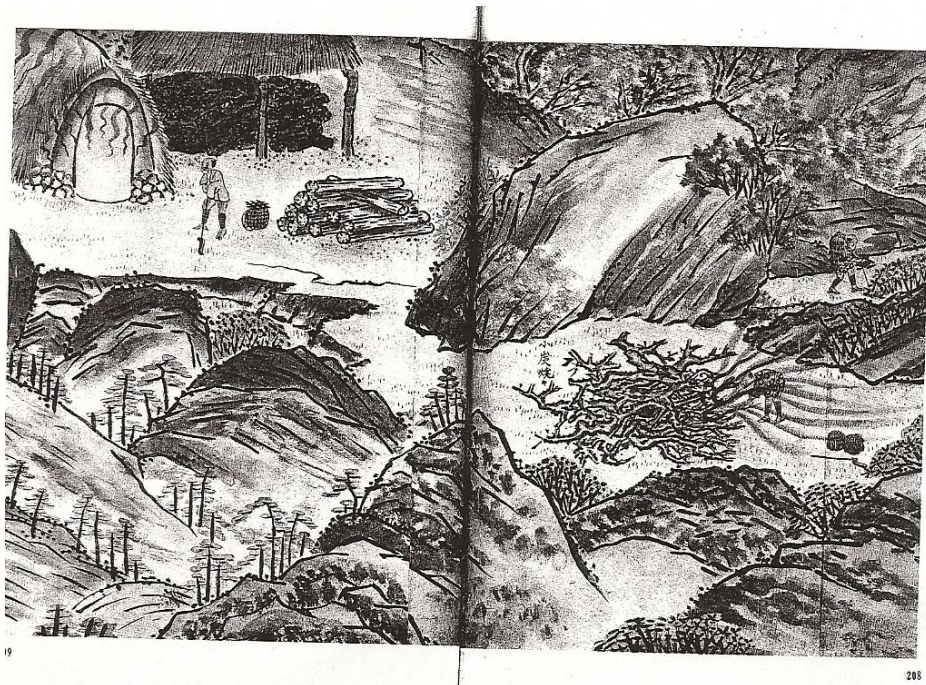
「鉄山秘書」の説明にもあるように、小炭焼きの場合は露天で焼いていることがわかる。



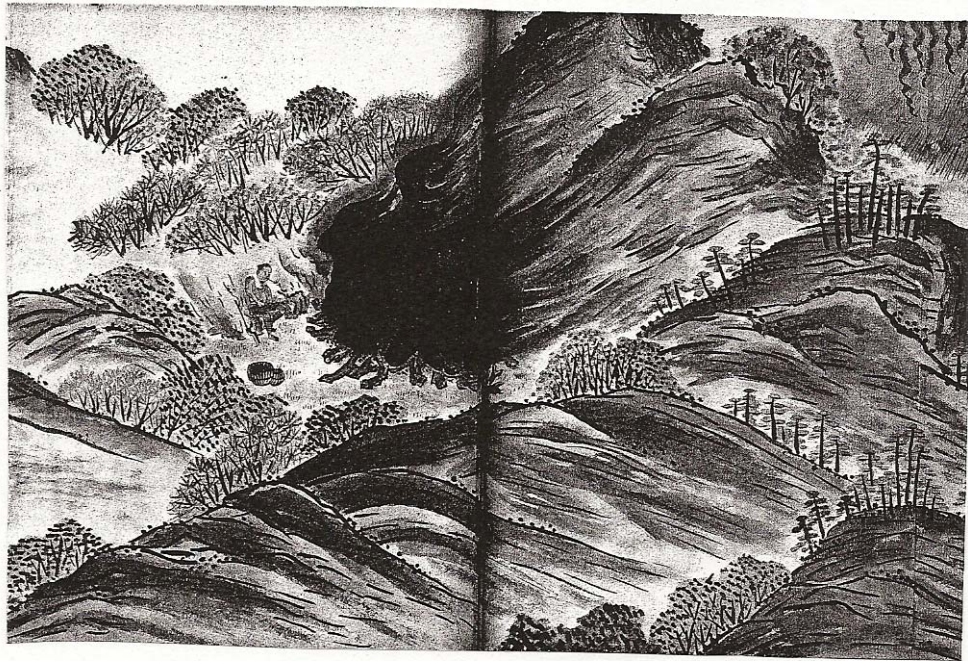


焼き終わった小炭はこの小炭小屋に運ばれる。「鉄山秘書」における小炭小屋少し違うが、大工小屋の近くに作られ、保存用の小屋として使われている。

●『先大津阿川村山砂鉄洗取図』における小炭焼きの描写



やはり同じように露天で焼いている。ただし、木は切りそろえておらず、枝を切り取っただけの雑木であるようだ。



これも同様である。



この図は山子が木を伐っている様子であるが、これは小炭用の木と思われる。よって「鉄山秘書」の記述にある通り、山子も仕事の合間に小炭を焼いていたと考えられる。

脚注

1) 舘 充『現代語訳 鉄山必要記事』丸善 2000 年 p.55

2) 同 p.59

3) 同頁

4) 同 p.65

図はそれぞれ『芸州加計隅屋鉄山絵巻』と『先大津阿川村山砂鉄洗取図』から

第三章 操業までの準備

第一節 野鑪

幕藩体制の成立期、中国地方で行われていたたたら製鉄技術は、中世から受け継がれていた「野だたら」というものであった。「鉄山秘書」においては「フミフキト申テ、今ノ鑄物師ノ鑪ヲ用ヒテ鉄涌セシナリ」といい、「菅谷鉄山記録」では「粘土ヲ以テ炉形ヲ構造シ、鉄砂ヲ此ニ運搬シ、或ハ鉄砂ノ所在ニ野鑪ヲ設ケ、焼キテ以テ鉄類ヲ製造セリ」とある。また、「国郡志御用ニ付下調書出帳」には「当時鍛冶屋ニ用ひ候鑪様のものにて、一夜に付鉄拾四五駄、貳拾駄も吹き候事、山中の古鑪御座候処、はなはだ場所狭き所ニ御座候、察スルニ所々壱ヵ年程づつも吹き場所替いたし候ものと奉_レ存候」と述べている。このように、伯耆・出雲・備後各国ともほぼ同様に小規模なたたらで一致している。「鉄山秘書」の記述などから判断すると、高殿鑪以前の野鑪は、原料の砂鉄が近くで採取でき、燃料が豊富に確保できる木山を選んで露天のまま小規模な粘土炉を築き、送風装置としては踏鑪または吹差鑪を用いて（鑪については 1 章において詳述する）製鉄を行っていたようである。砂鉄採取について鉄穴流しはすでに行われていたが、川砂鉄や浜砂鉄もかなり使われていたように思う。木炭については専門化した山子ではなく農民か鉄師の下人などの労働に依存していたようである。炉については縦一間（1・8 m）、横 3 尺（90 c m）ほどであったと思われる。

このように近世前期は小規模なたたらで伯耆・出雲・播磨が鉄の名産地として知られていたが、17 世紀半ばから大阪市場において移入量が増加し、18 世紀に入ると鉄の生産量はそれまでの 6 倍となっている。この時期がおそらく製鉄集団の定住化、かなりの部分での専門化、技術の進歩による炉の大型化があったと思われる。このように近世中期・後期においては特に中国山地が中心となっていたが、それがわかる史料が「大坂諸色商売物員数並代銀寄」という史料であり、これは 1714 年に大坂へ入荷された鉄高である。

種類	数量	銀額（1 貫あたりの単価）	産地
----	----	---------------	----

鉄	1,878,168,000 貫 (7024 t)	11,803,863 匁 (6.28 匁)	備後・石見・備中・出雲・ 安芸・薩摩
鋳	142,799,500 貫 (533 t)	587,893 匁 (4.12 匁)	肥前・備前・美作・播磨・ 伯耆
計	2,020,967,500 貫 (7557 t)		

当時全国の鉄生産＝販売量に対して大坂はどのくらいを占めていたのかというと、比率は 75%である (5)。はじめに述べたとおり、このことから当時全国の製鉄は中国山地を中心に行われていたとすることができるのである。

全国的に鉄の流通・消費が高まってきた背景としては近世社会の庶民生活の向上と鉄の需要の増加が関係している。下原重仲は「鉄は諸民百姓の徳に預る事大なり」と述べ、三浦梅園は『価原』の中で「金とは五金の総名なり、分かていえば、金・銀・銅・鉛・鉄、合わせていえば皆金なり、五金の内にては鉄を至宝とす、銅これに次ぐ、鉛これにつぐ、如何となれば、鉄は其の価廉にして其用広し、民生 1 日も無くんば有るべからず」と述べており¹⁾、鉄を日常生活においてもっとも有用な金属であるとしている。

そのほか例えば宝暦 4 年 (1754) の『日本山海名物図会』や大蔵永常の『農具便利論』などの製鉄技術に関する文献が出現し、極めつけに下原重仲の『鉄山必要秘書』が 1784 年 (天明 4 年) に登場し、ますます鉄の需要が高まるとともに社会的関心が高まったのである。この背景をもとに、製鉄技術の発達が進み、高殿鑪が生まれることとなったのである。

第二節 山内組織

第一項 鉄山立地

鉄山は山奥の深い谷の側に設けて稼動するものなので、立地の見立てが第一に重要である。生産される鉄はすべて地元で捌くのではなく、都の近くまで運送してから売って代金に替えるものである。よって諸国への道路、運賃、駄賃、また米穀の駄賃と値段および入手の見込み、さらには砂鉄収集場の遠近、薪炭の製造費、米と釜土の有無、山木の良否などを十分調査検討し、引き合う場所という見込みがたったら鑪場を建設することが重要である。鑪炉自体は水・湿りを嫌うが、鑪場としては水が引きやすくかつその量も多く、自由に使用できることが必要である。よって谷端の小高いところに鑪場を建設するのが一番良い。また、鑪を吹き終わった後の残槽や鑪場から出る塵芥などを捨てる場所は谷川のほとりで、増水するたびに自然に流れ去る所がよく、それを見立てて建設しなければならない。一般に鑪・鍛冶屋・山内小屋が元小屋から一目に見えるように施設配置がなされるのが良いとしている。

そして立地には上・中・下の別があり、「鉄山秘書」では次のように述べている。²⁾

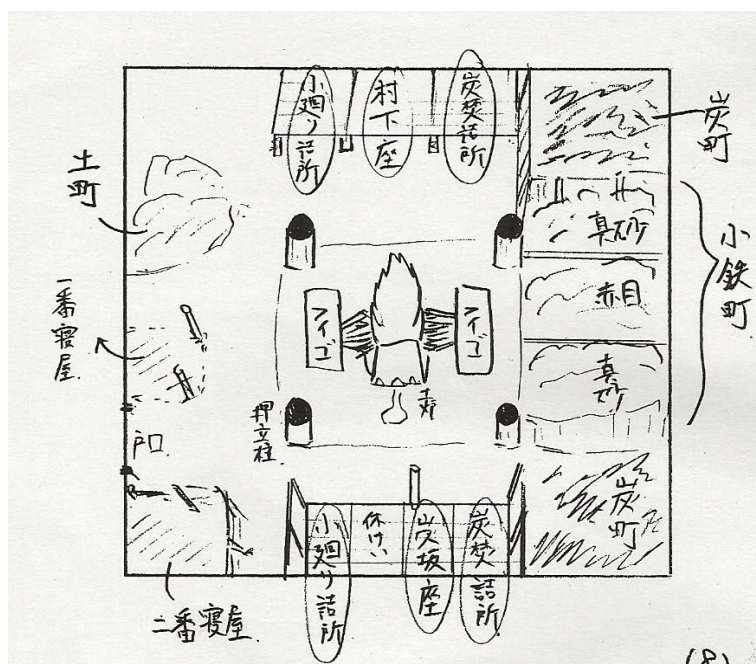
- ・ 上：「極上の立地とは深山で夏は涼しく蚊も出ず、木山も近く、しかも松・栗・槇の類

の木が多くて下り勾配の所であり、また人里からの通路には坂がなく諸駄賃が安く、砂鉄採集場に近く、近郷の村里にも近くて米が豊富にあり、また牛馬も多くて荷物の運送が滞ることがなく、さらに元釜土も近くにあつて駄賃が要らないなどの条件がそろっている所である。」

- ・ 中：中級の土地とは深山というわけではないとしても木山は多くて値段が安く、砂鉄採集場には近くないとしても砂鉄の値段が必ずしも高くはなく、また元釜土は近くになくても、質が良くて入手に支障がなく、荷物の運送に差支えがなく、船着場に近くないとしても、大きな峠もなく円滑に出荷でき、万事に亘って大きな障害のない所である。
- ・ 下：下級の土地とは砂鉄採集場が遠いか、近くても途中で山や坂が多く、しかも村里には人も飼馬も少なくて入手に差支えが多く、木山は近くにあつても雑木であり、しかも山は岩山で牛馬の通路がつけられないとか、あるいは山は良くても遠い上に木の値段が高いとか、あるいはまた雑木ばかりでしかも木の少ない所である。また、砂鉄は多くても品位が低いか、近郷は米穀を取り寄せるには遠く、鉄山に入る道は険阻な山道で、人馬の通行も不自由であり、積雪期には牛馬も通れず、三・四月頃までは鉄の出荷もできないような所が下級である。

極上の場所も極下の場所も少なく、大体は中級である。一番大事なのは砂鉄で、これさえ沢山あつて品質が良ければ鉄山は成り立つものである。砂鉄の採集地が近くかつ品質が良ければ、大炭用の木山に多少の難点があつても進めるべきであるとしている。

高殿内部の様子



第二項 山内の組織

高殿、山内については「鉄山一統之次第」で「鑪壺ヶ所、柱4本、是ヲ押立ト申候、手代小屋・鉄蔵共に壺軒、下手代小屋貳軒、村下・炭坂小屋貳軒、小鉄峙、鉄池等、此外ニ山子・番子共銘々小屋ニ居候分三十軒位」とあり、製鉄場中央の炉と天秤吹子を囲んだ4本の押立柱で支えられた建物が高殿で、ここには上図のように村下座や炭坂座、炭町、小鉄町などの部屋がある。さらに手代や村下、炭坂など各職人の小屋といった付属施設全体を含めその総廻りを竹矢来で囲んだものが「山内」である。



写真 2・9 高殿（たたら）とその付帯設備
山内風景

『菅谷鑪』より

高殿における製鉄作業は、鉄山職人の集団である「山内」構成員によって行われる。『芸州加計隅屋鉄山絵巻』にもある安芸国加計村八右衛門経営の蔵座鑪では、山内の人数は117人（男83、女34）が確認できる。そのうち鉄山職人として雇用契約したものが62人で、あとはその家族である。彼らは外の村や地域の鑪場や鍛冶屋から集められて編成されている。これらの職人がどのような製鉄作業を行っているのか、次の表に示す。

（『学己集』よりまとめた）

職 名	人 数	役 目	内 容
手 代	2 人	鑪総支配	諸職人、山子などの頭廻し、砂鉄、薪炭・釜等の支配、扶持米・賃金の諸支払い、その他いろいろ
下 走	1	〃 補佐	＝経営者が派遣した山内の責任者
村 下	1	鑪吹きリーダー	砂鉄の差配、出来た鉄の吟味、員数検査 ＝鑪操業における事実上の技術責任者
炭 坂	1	炭方の調整役	炭の差配、吟味、村下役の補佐
山 配	1	庶務（炭・薪調達）	鑪周辺の伐り出し場の管理、薪炭の貫目検査

山子頭	1	山子の頭	木山の見回り、伐り出す木の指示、伐り荒らしなどへの監督
番 子	6	鞆を踏む	天秤鞆を2人ずつ交代で踏み続ける
釜 吹	1		炭坂に従い炉を吹き続ける。炭の差配
粉鉄洗	1		砂鉄の純度を高める
山子	30～40		炭焼き、木の伐り出し、人数は不定
うなり	1	賄担当	高殿の総職人の賄を受け持つ

※菅谷鑪では、高殿内で砂鉄や炭の運搬などの手伝いとして小廻がいる。

宝暦・天明期になると、鑪経営者は山内職人に対して領主権力も介入できない私的制裁権を保有することになり、「鉄山秘書」を見ると、男子は11歳からの強制就労、非技術系職人（村下・炭坂・山配・山子頭が専門技術系職人で番子以下が非技術系職人と思われる）に妻をとらせない、山内職人に対する農村交流の厳禁、職人の山内間移動は経営者の同意を必要とするなど、数々の拘束が行われていた。

ところが18世紀後半以降鉄山職人の増大は、次第に農村部からの鉄山労働者の供給を必要とした。とはいっても鉄穴流しや炭焼きにおいて村方労働で補うというものであった。それが確認できるものが下表である。

	村下	炭坂	山配	番子	鑪	日用	小鉄洗	山子	不明	計
土用山	2	1	1	2	8	2		34	6	56
篠谷山	3	1	1	1				18	11	35
幸栄山	1	3	1	3			1	10	3	22
田代山	2	1	1	1				8	10	23
計	8	6	4	7	8	2	1	70	30	136

これは伯耆国日野郡近藤家の鑪4箇所における職種別人数をまとめたものであるが、上述の通りで行くと一般的に1鑪60人ほどの職人とすれば、本来240人は必要となるが136人である。この不足分の労働力は農村部から補充されたと考えるべきである。

次に高殿作業従事者と賃金について「鉄山秘書」の記述を見ると次のようになる。

- | | | | | |
|-------|----|--------|----------|---------------|
| 1. 村下 | 1人 | 1代について | 賃銭1貫200文 | ただし銀1匁は80文として |
| 2. 炭坂 | 1人 | 同 上 | 同 1貫文 | 同 上 |
| 3. 炭焼 | 1人 | 同 上 | 同 400文 | 同 上 |

4. 本主	1 人	同	上	同	150 文	同	上
5. 番子	1 人分	同	上	同	上々	360 文	同 上 (1)
6. 同上	1 人分	同	上	同	上	330 文	
					中	300 文	同 上
					下	270 文	
7. 宇成	1 人	同	上	同	200 文	同	上

以上は1代の賃金である。

8. 精3合 神供白餅 (2)

9. 精米1升2合 1人1日分として支給、夜食分を含む

10. 玄米1升 釜焼賃 (3)

11. 炭坂立灰手子賃 1代について銭15文

12. 釜塗賃米1升到 銭30文かえ (4)

13. 村下立灰手子賃 銭20文

番子は所定賃金内の仕事として釜塗を行う。番子が釜塗をせず手不足になった場合は日雇いを雇い入れる。これを野番子という。

以上は1代の賃金である。番子の総人数は二つ釜では6人、四つ釜では12人、小天秤釜では6人、大天秤釜では12人である。

- (1) この場合番子は番子頭のことと思われる。
- (2) 精米3合で餅をつくり、金屋子神に供えるという意味だと思われる。
- (3) 高殿作業従事者への申し渡し事項の中で、「釜塗を行った日の夜に、釜焼する人がいない時は、番子の中から籤引きで誰かがその役を勤めること。」とあるように、特別に人を雇って釜焼をするというもののようである。
- (4) 「かえ」は「替え」だと思うが、米1升＝銭30文では不等価な感じはする。

彼ら職人はすべて鉄山の就業規則によって拘束されている。高殿作業従事者への申し渡し事項の他、村下や炭坂などそれぞれに申し渡し事項が定められている。ここでは高殿作業従事者への申し渡し事項を紹介する。³⁾

1. 番子の上・中・下の格付は村下と炭坂が行うものとする。
2. 番子の賃金の上・中・下の別は1代ごとに変わるものとする。
3. 番子は釜塗作業を怠ってはならない、怠った場合には、釜塗賃が銭30文、米1升なので、番子賃から米1升、銭60文を差し引くこととする。
4. 特別に申しつける仕事には、別に定めた賃金を支給する。
5. 番子への塩の支給は1代につき、昔は3合であったが、近頃は2合4勺、所によっては2合のこともある。
6. 夜中の3斗吹番の者はその夜の起こし番を勤めること、「充のまいご」(＝最終回の

装入)まで寝ないでいて、他の職人達を起こす役目をしっかりと勤めること。

7. 水汲みは炭焼と本主がすべき仕事であるが、東地区(播磨・但馬)では番子がする。
8. 鞆を踏んでいない間に遊び歩いてはならない。
9. 出産した人の家には、「十七日」(7日間)入ってはならない。なお30日間は産婦と同じ火で調理したものを食べてはならない。
10. 死体を不祥としないのは高殿の中だけである。
11. 金屋子神のお祭りのさい、番子は自分の賃金以上の金を使ってはならない。
12. 高殿内に犬を入れてはならない。
13. 麻縄を所持・使用してはならない。
14. 村下と炭坂の妻は火入れの夜はお歯黒をつけてはならない、なお高殿へ来てはならず、その夜はからむしを紡いではならない。
15. 山内の子供を高殿に泊めたり、寝させたりしてはならない。
16. 月経中の女性は「十七日」(7日間)高殿へ入れてはならない。
17. 産婦の夫も「十七日」(7日間)は入ってはならない。
18. 旅人、「非人」のいずれも、高殿内に泊めたり、寝させたりしてはならない。
19. 高殿内で四つ足の獣肉を煮たり焼いたりしてはならない。
20. 同様に魚類でも本床の火で焼いてはならない。
21. 釜塗(鑪炉構築)を10人塗で行う時は、2人は格付されている番子にすべきであり、そのためくじ引きさせるべきである。
22. 鑪炉の操業が年越し、盆、節句にかかるようなことがあっても、怠けずに、指図に従って勤めること。
23. 願いごとや訴えごとは村下・炭坂を介して申し出ること。
24. 借金の申し出があっても、村下・炭坂が保証しない限り貸さない。
25. 辞めたいと願い出ても、代わりの雇い人が得られるまでは勤めを続けること。
26. 大炭を使わず、炭の根本の所だけを燃やし、それに粉炭をかけておいて、暖をとるべきである。なお山内の者に炭ひとかけら、炭の粉1升もやってはならない。
27. 高殿内使用道具の各自保管分を紛失した場合には、代金を弁償せねばならない。その道具を盗んだ者が見つかったら、罰金を要求するべきである。
28. 高殿内で鉄類を紛失した場合は、その代金を各職人の賃金で弁償せねばならない。
29. 高殿内で喧嘩・口論をしてはならない。
30. 番子は鞆から下りている時は、山支配の指図に従って、どんな仕事でもしなければならない。食事はいうまでもなく自弁である。
31. 火の元に注意すること、お互いに点検しあうこと。
32. 釜塗を行った日の夜に、釜焼する人がいない時は、番子の中から籤引きで誰かがその役を勤めること。
33. 村下と炭坂の指図に従わない者は、借金を返させて解雇すべきである。

34. 草履は3足用意し、天秤鞆の上、「火尻」（鑪端部）、外履きと使い分けること。
 35. 操業中は商人を呼び込んで売買をしてはならない。
 36. 操業中は飲酒を禁止する。
 37. 高殿内に女性を入れて、雑談をしてはならない。
 38. 鞆の上で居眠りする者には罰金を出させること。
- 以上 この他に個別的な申し渡しの口伝がある。

第三節 操業施設の準備

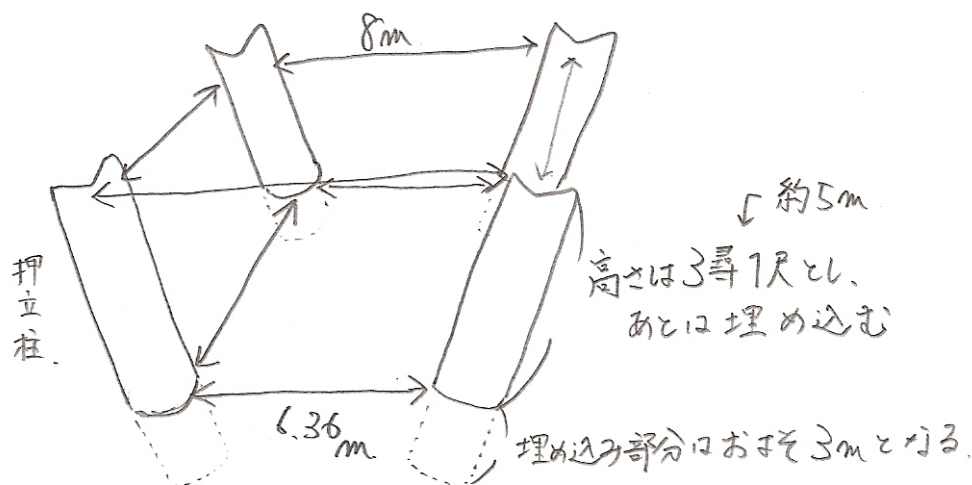
第一項 高殿建設

高殿の建設については「鉄山秘書」巻4に、建築材木の種類、寸法、図をもとに順を追って書かれているが、下原重仲が書いた図は高殿をよく知っている立場から描かれたもので、素人が見るとなかなかわからない部分が多い。そこで、以下にできる範囲で復元を試みる。

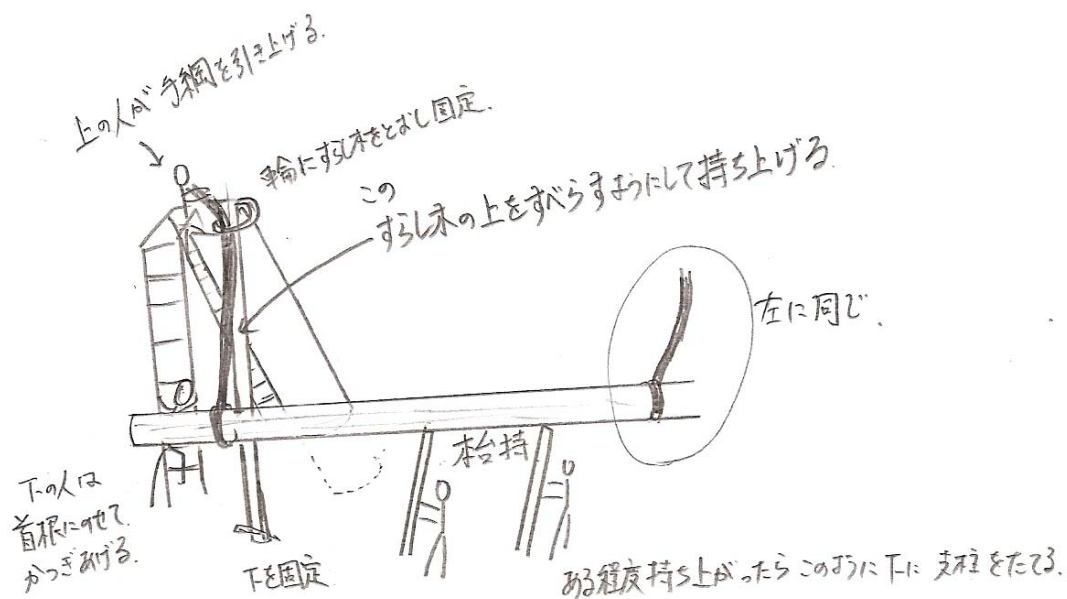
（絵図や字に関して、非常に乱雑な部分があるが、ご了承ください。）

まず、鉄山の建設工事は「打つ」という。高殿を建設し、次に鍛冶屋を建て、その後に職人たちの住居や小炭蔵・大炭蔵を建てる。その際元小屋は、上述のように山内全てが見渡せるような場所に建てる必要がある。

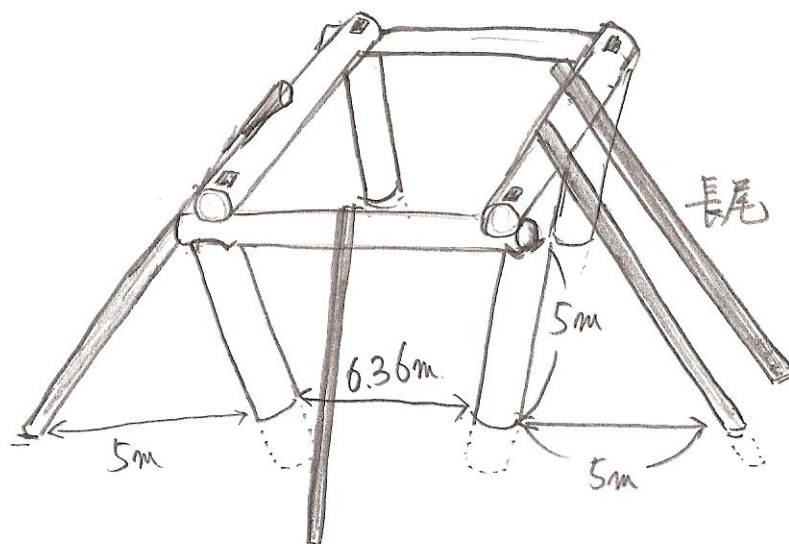
高殿の建設は押立柱4本を立てることから始める。押立柱は目通り長さ4.5尺（1.35m）又柱が長さ5尋（約8m）である。4本とも外側に傾けて下が4尋四方、上が5尋四方になるようにするとのことで、現在の菅谷鑪などのように真っ直ぐは立てていないようであった。



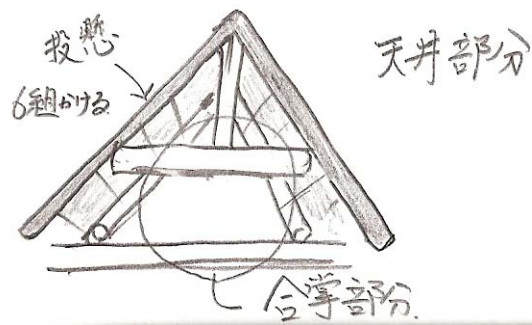
その後台持と本台持を押立柱の上に上げてそれぞれを固定するわけだが、以下のような形で持ち上げる。



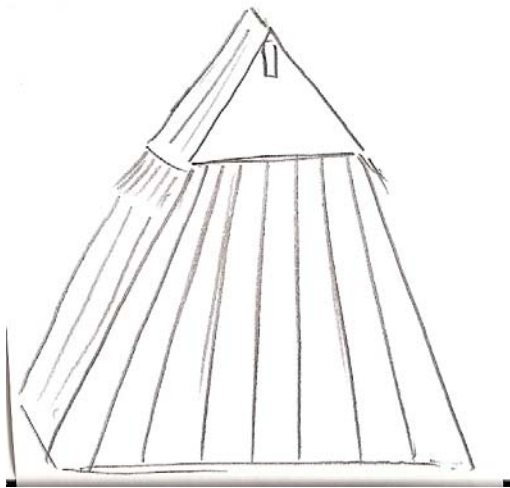
同じような方法で4本上げて不要な部分を切りそれぞれ交わる場所を銚で固定する。その後長尾を75本掛けていくが、長尾は押立柱の長さが3尋1尺であれば同じく3尋1尺離れた位置に埋め込むようにする。



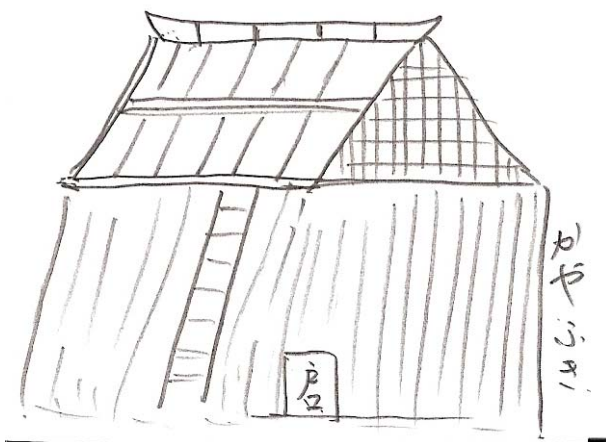
長尾は全て掛け終わったら、不要な長さの部分を切り揃える。次に天井をかけるための土台である合掌を上げる。



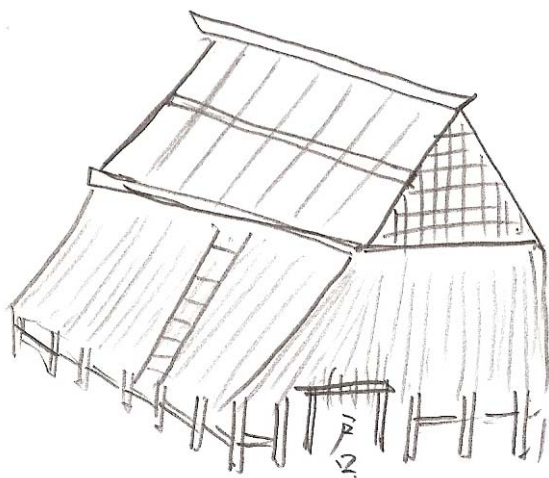
そうしたら投懸をし、上のような組を6組懸けて屋根板をかけるが、その下は土壁を塗る。
 長尾にも板を渡し下図ようになる。



そしてかやふきをして最終的に次のようになる。

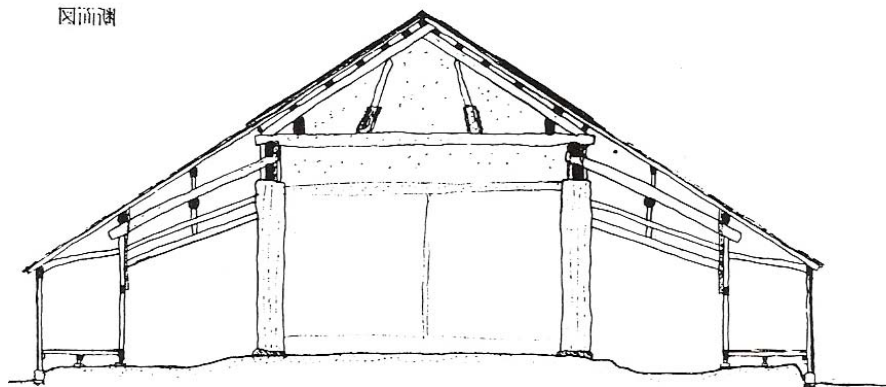


これがさらに発展すると下図のようになり、全体を一段高くした形となる。



復元された菅谷釜もこの形となっているが、さらに頑丈な造りとなっている（下図）。

図面源



『菅谷釜』より

第二項 地下防湿施設

鑪の作業は釜つまり土炉を築くことから始まる。しかし炉を築く前に釜の底を乾かすために1年に一度小舟焼きというものをする。また、3年に一度釜の真下にあたる部分を深く掘り起こして本床焼きということをする。これだけで終わりではなく、実はその本床の下にさらに下防湿施設がある。これははじめて鑪を打つときに施すもので、一度施したらよほどのことがない限り掘り起こすものではない。よってこの地下構造については明治期まで探究の対象であり、鑪によっても様々であった。とにかくそれは大仕掛けなもので、この地下構造の築造に費用の大半を投ずるとまで言われている。そのくらいしなければ湿気を芯からとることが出来なかったのだろう。

(1) 床釣り

まず、火内の真下、4本の押立柱で囲まれた真ん中を中心として、深さ12尺(3.6m)の穴を掘る。これは「鉄山秘書」で図5表されている。ちなみにここでは1丈ほど掘るとしている。広さ縦7尋(11.2m)、横3尋半(5.6m)とある。これは若干広すぎる感はあるが、とにかく上に築かれる炉の底面積よりははるかに広い長方形の穴を掘ることになる。この穴を掘ったらその真ん中へ石で囲った1尺5寸四方くらいの溝を設ける。これは炉底の水気を集めて、これを外へ排出する設備である。こうして溝ができると、その両側は乾いた土で固めて、その上に坊主石といって1尺角くらいの下の方を下にしてぎっしり詰める。隙間には小石を詰めて塞ぐ。こうして坊主石を置くと、その上に笠石といってやや平たい石を一面に敷き、その上に砂利を厚さ5寸ないし1尺(15cm～30cm)くらいに敷き詰める。そしてその上に塩で練った真砂土を撒いて叩きしめる。その厚さは1尺5寸(45cm)ないし2尺(60cm)。ここで大体6尺(1.8m)となる(図6-1参照)。

(2) 本床釣り

さて、このようにして基礎が出来上がったら本床、つまり炉の直接の底をつくる。これを本床釣りという。まず中央部におよそ4尺の間隔をおいて、石と塩で練った土とで壁を築く(図6-2における大舟のこと)。その高さは4尺、長さは16尺壁の厚さは両側とも端では3、4寸、中央部では7.8寸。こうして二列の壁ができあがると両端を土壁でつなぐ。その後この中へ檜材をつめ、上に天井をかけるように土をかぶせ、煙突を適当なところに3本たて、側面の壁に焚口をつくる。つまり中央に一つの大きな炭釜が造られるということである。

これが出来上がると、今度はこの両側に同じようなものをつくる。これが小舟である。これは本床を乾燥させるための煙道の役目を果たす。長さは本床と同じくらい幅は2尺高さも2尺ほどで、壁は石と土とで築き、中に檜材を詰め、天井をかける。天井は石があれば石の天井を、なければ土でつくる。ショウジという煙突をつけ、結果中央部に大きな炭釜、その両側に細長い炭釜が2本という形が出来上がる。

これが出来あがると、小舟焼きといって小舟の焚口から火をつける。このとき小舟につけた火がそのまま大舟につくようそれぞれがつながっているのか、あるいは別々なのかはわからない。中の木がなくなればまた足してというように乾燥させるが、「鉄山秘書」にはどの程度の日数を要するのかは書かれていなかった。『菅谷鑑』では百日は要したと言われている。

こうして舟の乾燥が終わると、この真ん中の大舟の天井を掛矢で叩いて壊し、その土で今度は本当の意味での本床をつくる。小舟で囲まれた間を適当に埋め直し図6-3のように長方形の浴槽形のようなものをつくるが、寸法は長さ14尺（4.2m）、幅は中央部で4尺（1.2m）、端で3尺（90cm）底部ではそれぞれ1尺ほど狭く、深さは5尺ほどである。

以上ここまでの作業がいったん行えばその鑑を築き替えるまで再びするものではないが、上述したように小舟を焼く作業は、毎年一度は行わなければならない。その時は薪を一昼夜に100貫、10日くらい焚けば良いとしている。

（床焼き）

本床、両側の小舟焼きが済むと、続いて床焼きにかかる。要は真ん中にできたくぼ地の乾燥である。ここへまず檜か樫の炭を立てかけ（床焼き用の燃料薪材のことを役木という）、全部で1000～2000貫入れる。その上にきれいな火をつける。これは鎮火であり、夜中につける。朝の5時ぐらいに灰師という村下見習いくらいものが8人ほどで叩き締める。すると床も灰がたまり、およそ2尺5寸（75cm）上がってくる。これが床焼きである。

（灰すらし）

床焼きがすむとその上に灰で層をつくる。これが灰すらしである。本床の部分に檜の薪を1000貫くらい積み、夜中に火をつけて燃やす（この用材を灰木という）。明け方に前と同じように掛矢で叩き、今度は長さ13尺のシナイで叩き締める。一応叩き締めるとふたたび1000貫ほど檜材を積み同じことを繰り返し、合計3000貫くらいの檜材を叩き締めると、大体この層が1尺5寸くらいとなり、はじめに12尺ほど掘った穴がこれで大体埋まることとなる。この層は「鉄山秘書」で灰床とよばれている。

（下灰打ち）

ここまでできると、その両端を乾いた土で埋め、中の土灰の部分が11尺くらいになるようにする。その上で藁を焚いて藁灰をつくり、そのままにして1日休む。その翌日、藁灰をとってまた叩き締め（1000貫目ほど）、槓の灰木をやまのようにくべる。その燃焼中に村下が指示して番子座や宇成座を含め高殿に整備すべき物を使用道具にいたるまで準備させるのである。灰木が燃え落ちたら両方の保土間（図7参照）に「掻きあげ藁をかけておく。その後灰手子10人掛かりで作業をする。その灰を8人が灰もそろで掻き込んでかき混ぜ、残りの2人が打ちこれを繰り返して均等になったのが下灰である。これを繰り返すとちょうど掘った部分が埋まり床が完成する。完成したら灰休めとなりその翌日釜塗り（炉の構築）に取り掛かる。

この防湿設備は、「学己集」の記述薪炭 12 万貫、作業人数 500～1000 人、日数は 100～120 日を費やして築造したとあり、高殿鑪において如何に重要であったかが理解できる。

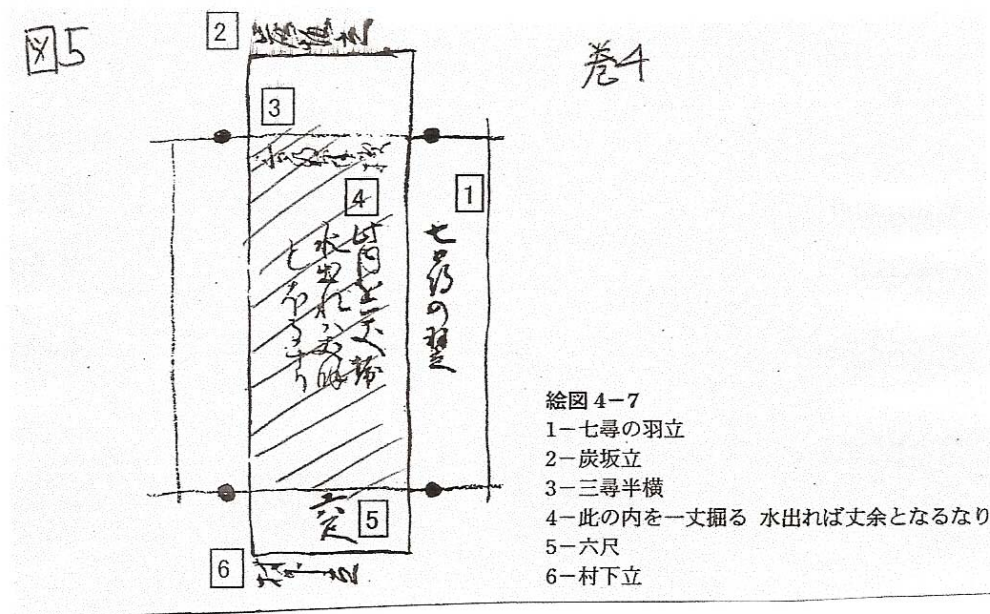


図6-1

下原重仲『鉄山必要記事』巻4より

図6-1

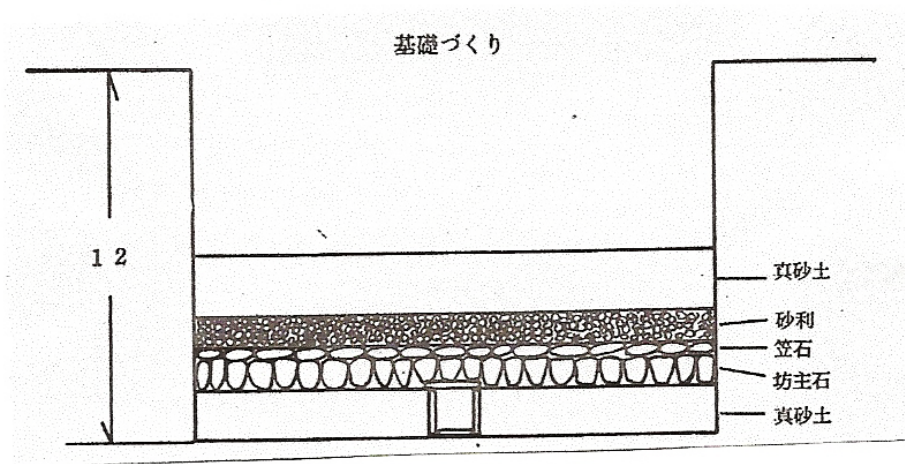


図6-2

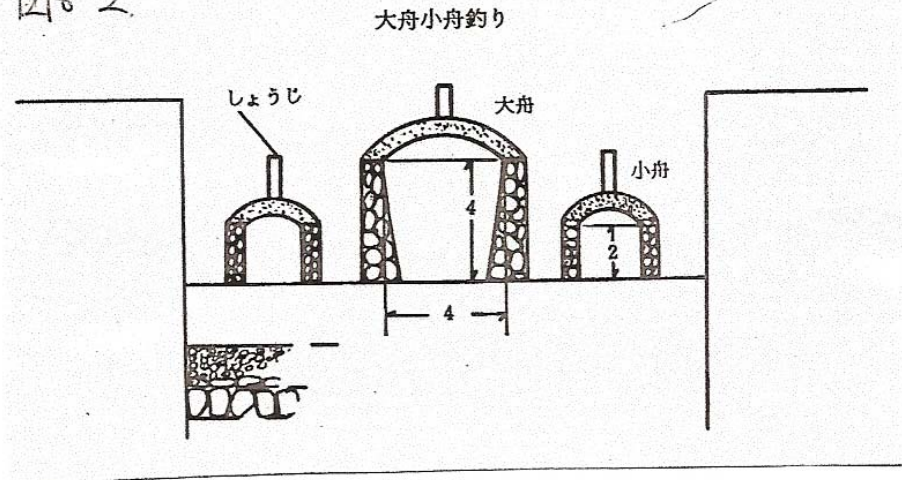
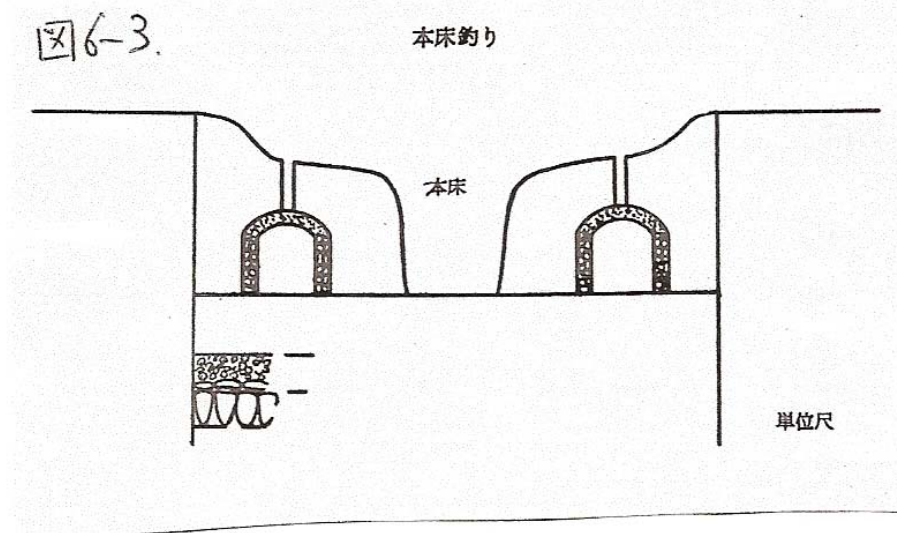


図6-3



第三項 釜をつくる

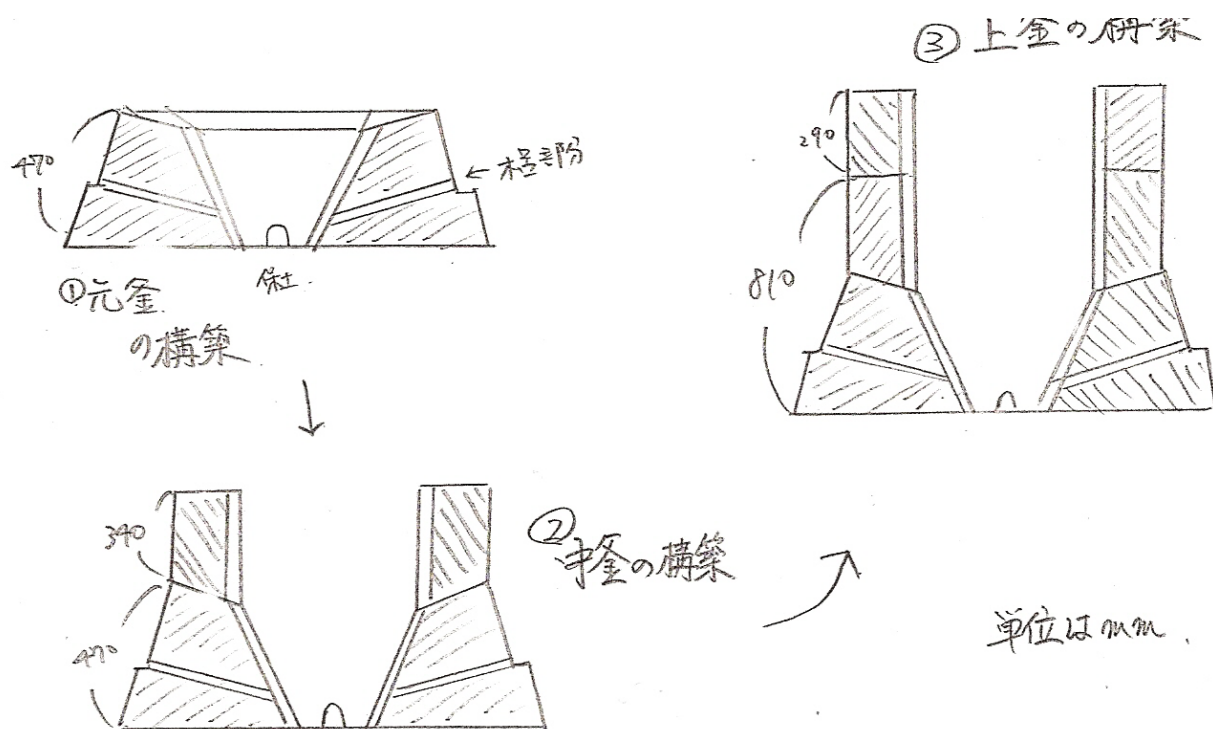
釜塗りは灰休めの翌日、村下・炭坂・宇成・本主と番子8人の計12人で行う。8人のうち2人は灰焼き手子で、残り6人が釜塗土（炉を作るための粘土）をつくる。まずはしなえで床の灰面を1、2度叩き締めた後、灰木を焼いて表灰とよばれる灰をつくる。土居を基準として、小灰口の高さを調整し、表灰を中心部が少し低くなるように敷いて、しなえで「一、二遍廻しに拍子能く」叩き締め、仲板を置き、仲糸を張って基準線を定め、釜塗りに掛かる。

「鉄山秘書」の中で、この釜の構築については、秘蔵されるものでその道の職人の家で

なければ伝わらないものであり、また口伝もあって秘匿される。まず元釜だけを築き、仲板をはずして炉内の残土を掃除したら、他の職人は休んで村下と炭坂が保土を切る（保土穴を開ける）。秘密・口伝というのはこの保土穴の開け方のことである。これが済んだら仲釜を築き、炉内に落ちた土を掃除して炉内で役木を 600 貫目燃やし、釜焼きを行う。釜焼きは終夜 1 人が掛かりきりで行い、その賃米は 1 升である。翌日朝食後にそれらをはらって掃除したら上釜を築き、炉内を掃除して、棹炭を立て並べ、さらにその上に炭を高く盛り上げて装入し、鞆を仕掛ける（ここで鞆の駆動を開始する）。

釜塗りの翌日は、仕掛けの日で、この日の明け方に起きて全員が仕事に取り掛かるのを朝仕掛けという。操業は 4 日押し（銑押し法）と 3 日押し（鋤押し法）があるが、これは次章で詳述する。

さて、鞆というのが出てきたが、これは送風装置のことである。第二節で挙げた防湿施設とこの送風装置である鞆、この二つは近世たたら製鉄の確立において大きな役割を果たしたものであり、この二つの技術の進歩が生産性において大きく関わっている。



第四項 送風装置

(1) 鞴について

鑪において使用された送風器を鞴と呼ぶ。鞴は日本書紀に「鹿の革（で）鞴を作らせられた」という記事があり、これが鞴の濫觴であるとされているが、書き伝えられていることは一つもなく、著者も鉄山関係者でも知っているものはいないとした上で、鞴は二神（いざなぎ・いざなみ）以前からあったものだろうとしている。10世紀になり『和妙抄』の中で鞴という文字が使われ、『延喜式』では、

「凡そ鍬五十口。並びに鍛冶吹皮料。牛皮十五張」

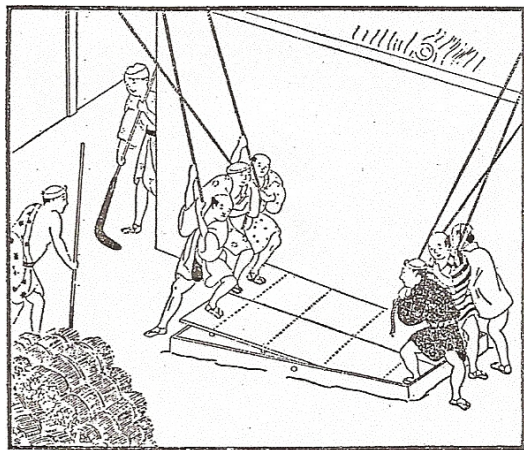
とあり、当時は牛皮を素材として作られたことがわかる。



←中世の鞴『近世たたら製鉄の成立』より

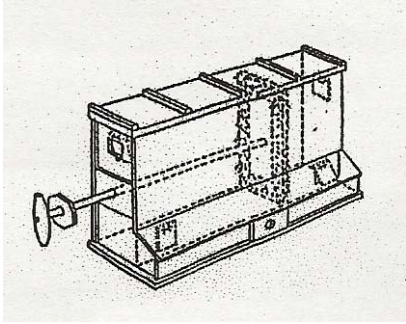
近世あるいはそれ以前に使用されたものとしては（1）踏鞴（2）吹差吹子（3）天秤吹子の三種である。まずこの三種について簡単に説明すると、「鉄山秘書」ではつぎのように書かれている。

- （1）踏吹「踏鞴の構造は大きな嶋板の中央に支点があり、その左右を交代で踏むようになっている。そして、その嶋板の両側に木の板が箱状に張られ、底部を粘土で固め、吸入および押出し用の二つの瓣が細工されている。嶋板が上下運動することによって送風ができるようになっている。」大きさは長さ8尺、幅4尺くらいとし、踏鞴や踏吹の文字を用いてフミフキと呼んでいる。



『採鉱と冶金』より

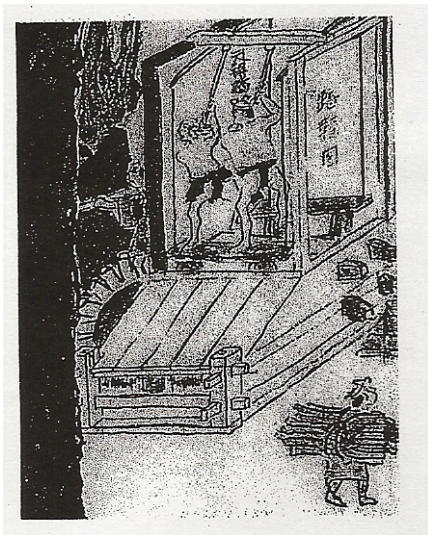
- (2) 吹差吹子「吹差鞆は今日でもなお鍛冶場などで使用されているものとほぼ同一の構造をもち、ただその型が大きいだけである。」大きさは長さ4尺～4尺8寸としている。指差・差鞆・指吹・指吹子などの字を用い、サシフキまたはサシフイゴと呼んでいる。



『近世たたら製鉄の成立』 p.81 より

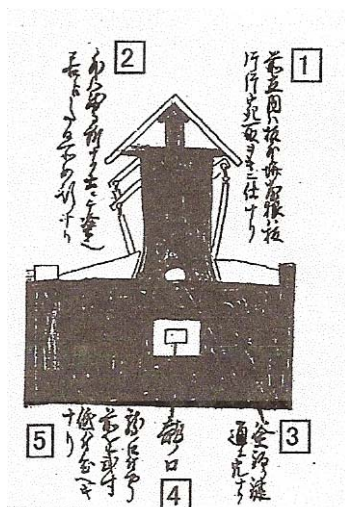
- (3) 天秤吹子「天秤鞆は踏鞆の嶋板を中央から切断して二つの部分に分け、その支点である軸を板の前後の両端に移し、左右二枚の嶋板の運動を司るために頭部に横杆をつくり、恰も天秤の作用のごとく一方を下げれば、他方の板が自然に上がるような仕掛けになっている」ものである。

ここで、「踏鞆」はタタラとフミフキの二種の言葉に当てている。例えば、「こもりとは踏鞆の仕掛けをして」、「往古ノ高殿踏鞆ノ古跡アリ」、「踏鞆多々良」など。



『菅谷鑑』より

このからくりについては「鉄山秘書」について絵図で以下のようにになっている。



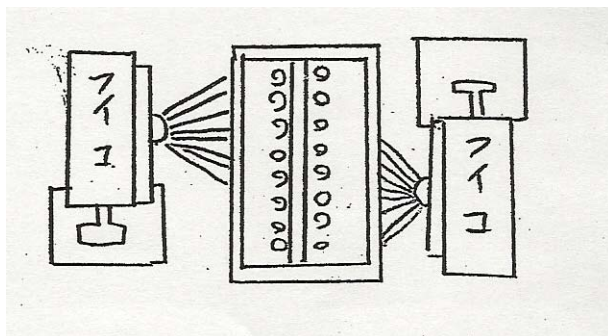
下原重仲『鉄山必要記事』より

また、鉄山秘書で挙げている送風装置は踏吹・二つ鞴・四つ鞴・五つ鞴・六つ鞴・八つ鞴・一人踏天秤（小天秤）・一人半踏天秤・四人踏天秤（大天秤）・孫天秤・水車鞴・土居吹の 12 種である。そのうち土居吹は、薩摩国で行われた方法で、踏吹は「当世是を用ひないもの」とし、孫天秤は寛延頃一時的に行われたものとしている。

残り 8 種については、「鉄山秘書」巻 3、「大炭切代賃米銭之事」（大炭焼き賃米・賃銭について）には以下のような記述がある。

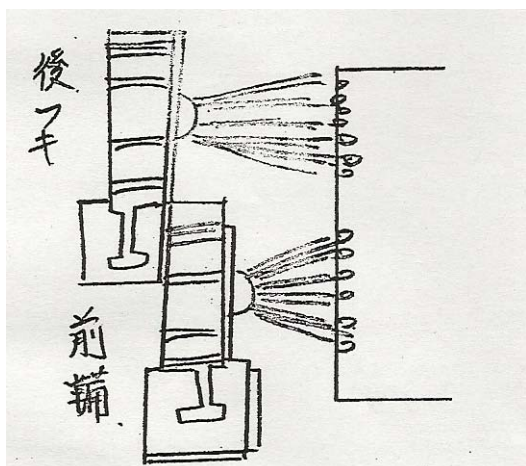
一、四つ鞴踏鞴	大炭式千四百貫目位に而	一夜押有
一、一人踏天秤踏鞴	二千四百貫目位	同
一、二つ鞴踏鞴	千式，三百貫目にて	同
一、四人踏天秤	四千貫目餘	同
一、八つ鞴	右同断	同
一、五つ鞴	三千貫目位	同
一、一人半踏天秤踏	三千貫目位	同

・二つ鞴踏鞴：同書巻 4 に「二つ鞴鑪」と書かれた図がある。炉の両側に吹差吹子をそれぞれ一個置いたものである。



「鉄山秘書」より作成

- ・四つ鞴踏鞴：同じく図に示されている。炉の両側に吹差吹子を2個ずつおいたものである。



「鉄山秘書」より作成

- ・一人踏天秤踏鞴：天秤吹子が炉の両側に1基ずつ置かれ、1基に1人ずつ計2人の労働者が送風するもの。小天秤とも呼ばれ、大きさは略長8尺6寸（2m60cm）、幅3尺（90cm）である。
- ・四人踏天秤鑑：略長1丈6寸（3m18cm）、幅4尺（1m20cm）の天秤吹子（大天秤）が同じく両側に置かれ、「二人掛り也、四人踏と申す。壱人踏と申すか貳人也」とあって、1基に2人ずつ計4人で操作するものである。
- ・

他の八つ鞴・五つ鞴・一人半踏天秤踏については詳しく書かれていない。おそらく上記の鞴に類似するものであると考える。

これらの鞴の生産性はどのようになっているのだろうか。「鉄山秘書」の記述をまとめて表にすると以下ようになる。

	鞴の種類	生産量（A） 一代分（貫）	番子数	A／B（生産性）
踏 鞴		400	12	33
差 し 鞴	二つ鞴	400	6	66
	四つ鞴	730	12	60
	八つ鞴	1330	24	55
天 秤 鞴	一人踏天秤鞴	800	6	133
	四人踏天秤鞴	1330	12	110

これを見ると、天秤鞴は、差し鞴に対して2倍、踏鞴については4倍もの生産性があることがわかる。ここに近世たたら製鉄の確立において重要な役割を果たしたと言えるので

ある。

生産性の問題から見ると、踏鞴→差鞴→天秤鞴という流れで発展したように思われるが、実際はどのようなのであろうか。

上記史料が「鉄山秘書」の著者下原重仲によって書かれたということは、つまり宝暦・天明期に存在した鑪であるということである。また、巻8にある「鉄山する所の敷村と取かわす証文の事」の中で「四つ鞴踏鞴一ヶ所丸何ヶ年限」や「四鞴踏鞴一ヶ所何ヶ年より何年まで、何年の間」と吹差吹子を挙げているが、「近世は天秤、差鞴東西相交りて普く用也」とあるように、伯耆国を中心とした鑪は宝暦・天明期においては吹差吹子と天秤吹子とが併存していると言える。

また、元来石見・出雲においては吹差吹子が、伯耆・美作以東地においては天秤吹子が使用されていたと述べてある。

「中東（伯耆・美作）往古多々良（＝踏吹）ノ事を見覚え聞き伝えたる者多し、指鞴は西より初りとなん、中東、大東（但馬・播磨）共に指吹子にて鉄吹くすへを知らず、西方（石見・出雲）には天ひん鞴にて、鉄吹すべを知らざりし也。近年は天秤、差鞴東西相交り也、是に中古の遣イ風まだ残る所なり。

吹差吹子と天秤吹子以前の送風器については「鉄山ノハシマリハ、フミフキト申テ今ノ鑄物師ノ高殿（タタラ）ヲ用ヒテ鉄涌セシナリ」「昔は是（タタラふむふきを指して）を用ひて鉄山せしかども、当世是を用ひず」と述べている。天秤鞴との関係は、「多々良（＝踏吹）の一枚板の嶋を中を切つて天秤鞴に成し」とあり、踏吹を改良させて天秤鞴ができたとしている。吹差吹子との関係はあまりかかれていないが、おそらく踏吹から吹差へ発展したと思われる。

以上から判断すると、吹差・天秤鞴とも踏吹を源流として、それぞれの地域で使用が異なっていたと言える。

ではいつ頃から吹差、天秤鞴は始まったのであろうか。巻5「天秤鞴の事」に次のような記述がある。

「天秤は踏鞴の嶋板の中を切、一つの嶋板を二つにして、中に付たるを両の外の端に付、中に踏棧を付、空に針中のごとく拵へ、釣り鍵を付、左右上り下り有様に拵たるなり、是は天秤にて銀掛るを見て、工み出せる物也、踏鞴の附属也。然而板にて差堅めたる故、風抜きて不_レ含、依之狸皮を用いる事になりぬ。指ふいこは狸皮を用米れる歟。踏鞴狸皮を用ふる事、今百年以来の事のよし、古き鉄山者の物語なり。」（傍点は武井博明氏）

現代語訳すると、「天秤鞴は踏鞴の嶋板を中央で切断して2枚にし、中央にあった樞を両外側に移し、中央部に踏み棧をつけ、上には天秤の針口のようなものを作り、釣り鉤を付けて、（天井仕掛け）左右の嶋板が交互に上下するようにしたものである。天秤で銀を計るものを見て工夫したもので、踏鞴の一種である。ただし板で囲っているため、風が漏れてこもらない、そこで狸皮をはるようになったのである。指鞴は早くから狸皮を用いてきたが、踏鞴に狸皮を用いるようになったのはここ100年来のことであるというのが、鉄山師

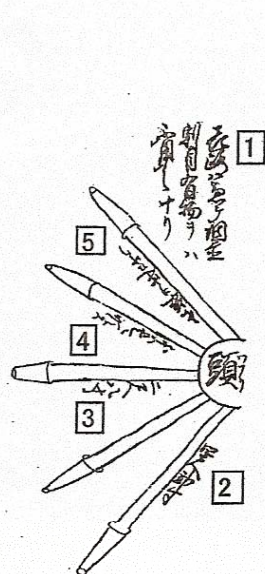
の古老の話である。」（現代語訳「鉄山秘書」より）

この分で問題となるのは、傍点を付けた蹈鞴の字が踏鞴・天秤鞴のどちらを意味しているのか、ということである。天秤鞴であれば、100年前にすでに使用されているということであるが、となるといつ頃かは不明である。ただ、「蹈鞴」の字はタタラかフミフキと「鉄山秘書」では呼んでいるので、ここは踏吹（フミフキ）蹈鞴と読むべきであろう。つまり天明4年から100前の1680年代は踏吹が鑪の送風器として使用されていたということになる。また、「三十四、五年己前までも飛込踏の大天秤鞴杯にては」とあって寛永期には天秤鞴の使用が確認できるので、天秤鞴は使用の始まりは、天和～寛永期ということになる。ちなみに飛込踏という鑪は、巻5の「天秤鞴の標準寸法の概要」の中で、たたら幅を6寸として、跨いでは踏み込み難いようにし、さらに嶋板（踏み板）の上に高さ1尺2寸の下駄をつけたものである。番子が左右にわずかに飛び渡って両足で踏むので飛込というが、これは番子に居眠りをさせないためであるらしい。

また、その他の史料を見てみると、安芸国山形郡では貞享期吹差鞴から天秤鞴へ変わっている。出雲の国仁多郡鳥上村ト蔵家では元禄期に「差鞴ヲ改良シ天秤踏ミト為」としている。よって平均すると、天秤鞴のはじまりは、貞享・元禄期と言えるのではないだろうか。

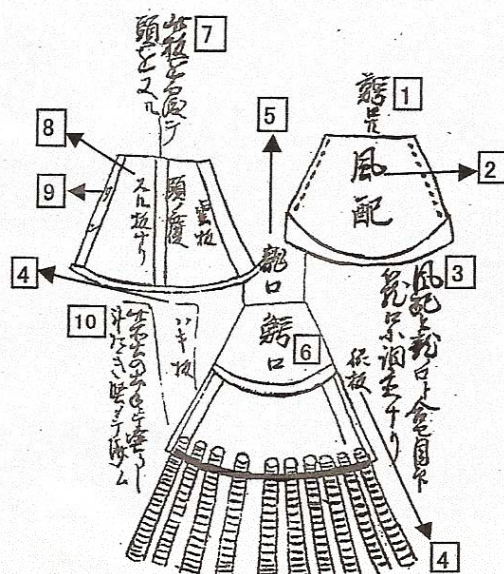
（2）喜路竹

喜路竹とは、鞴と炉とをつなぐものであり、「鉄山秘書」には喜路の配置を図で説明している。



絵図 5-7

- 1-喜路は兼て調え置き 割目有る物をば用いざるなり
- 2-四尺式寸
- 3-二尺八寸
- 4-外は是に順じ
- 5-長短を定めるなり



絵図 5-8

- 1-罎口共 (とも)
- 2-風配
- 3-風配と龍の口と合せ目 下龍の口に調え置くなり
- 4-脇 (わき) 板
- 5-龍 (の) 口
- 6-罎口
- 7-此の板を覆いて頭 (つぶり) をぬる
- 8-雲板 頭の覆いする板なり
- 9-さん (棧)
- 10-此の所土の土手にて塗りしばかり たたき堅めて済む

館充『現代語訳 鉄山必要記事』p.111 より

脚注

- 1) 永原慶二 山口啓二編『講座 日本技術の社会史 5 採鉱と冶金』
日本評論社 1983 年 p.71
- 2) 館 充『現代語訳 鉄山必要記事』丸善 2000 年 p.18
- 3) 同 pp.44 - 46

第四章 操業

高殿鑪における製鉄技術の特徴は、砂鉄をその性質によって選別し、鉄の社会的需要に応じて、銑・鉬・鋼などの種類に吹き分ける銑押し・鉬押しの技術を開発し、発展させたことにあると考える。それは当初から吹き分ける技術をもっていたのではなく、それぞれ

使用する砂鉄の種類と精錬作業とによって経験的に積み重ねられ、産出砂鉄の性質に適した鑪の技術が出来上がってきたのである。それがさらに鉄山職人らの交流を経て、銑押し・鉤押しという二つの技術体系にまで高められたのだろう。ちなみに、両方の方法においても銑、鉤はそれぞれ作られるが、赤目砂鉄を使用し銑の成分比率を高めようとするのが銑押し法で、真砂砂鉄を使用し鉤の成分比率を高めようとするやり方が鉤押し法である。

両者の関係を知る手がかりとなるのが「鉄山秘書」の中にあり、「延鋸と言ふもの、近年は不流行故に、延刃鉄する所作を知たる職人稀に成ぬ、往古はフムフキ踏鞴ニ而刃金は延計にて有し也」という記述である。これを見ると、高殿鑪が成立、普及した時期において伯耆や出雲、石見など真砂砂鉄を産する地域でも、鉄山職人の間に延鉄（鋼）生産の技術が忘れ去られようとしていることを指摘している。このことは鋼よりも銑鉄のほうが中心となったと解釈できるのではないだろうか。実際第一章で述べた 1714 年の大阪市場への入荷鉄 202 万貫は、鍊鉄と鋸（鋼）の割合を見てみると、93：7 と銑を脱炭して作る鍊鉄の方が圧倒的に多いのである。なぜこのような変遷があったのか、まずは銑押し・鉤押し法、それぞれの技法について述べていく。

その前に語句の確認をすると、

製錬：鉄は自然界にそのまま存在しているわけではなく、酸化鉄として鉄鉱石や砂鉄として存在している。酸化鉄(鉄鉱石・砂鉄)を薪・木炭などで燃焼して酸化鉄の酸素を奪って(還元)鉄を造る。これを「製錬」という。400～1,000℃の低温還元だと海綿状低炭素の素鋼塊(海綿鉄)、1,150℃前後まで上昇すると銑鉄(鑄鉄)と半熔融した粘い塊鍊鉄が生じ、更に温度が上昇すると高炭素の流動性銑鉄(ずく)が生成される。又、低温還元では固溶元素が少く、高温還元すると固溶元素が増加する。

精錬：製錬された素鋼塊や銑鉄の鉄滓・鉱滓の不純物及び不用元素を除去し、脱炭・吸炭して鋼や鉄を造る。これを「精錬」という。大陸と西洋では反射炉や転炉による化学精錬法が開発されたが、和鋼精錬は終始、人力に依る物理的折返し鍛錬（鍛冶の章で詳述）だった。

第一節 鉤押し法と銑押し法の成立期

鉤押し法は砂鉄から直接鋼をつくる直接製鋼法で、もっぱら銑をつくる銑押し法と対比される技法である。「鉄山秘書」では鉤のことを重鉄（おもがね）、鉤押しのことを刃鉄（はがね）押しと書いていて、鉤という言葉は使われていない。1830 年の「古今鍛冶備考」の中で「ケラはナマカ子と呼もの俗に下鉄または地鉄という」とあり、鋸に対する軟鉄の意味に用いているようである。¹⁾ いつ頃から鉤という言葉がでてきたのかはわからないが、鉄製錬の中で、炉底に生じる低炭素の鉄の塊という意味合いであつたらしい。しかし、現在の鉤押し法でいう鉤はより高炭素の鋸を意味しているので、鉤の内容が変化したことを意味している。これは「鉄山秘書」の記述に注目すると、先ほど延鋸は流行らなくなったとされていたが、ここには「往古は延鋸であつたが、中古より白鋸が造られるようになって」

流行らなくなったとしている。延鋼というには、鋳を鍛造成形したのち、焼入れし硬化処理をして破碎した鋳片のことで、このような処理が必要だったのは鋳の炭素量が低かったためと考えられる。白鋳とは、鋳の中の最も良いところばかりを取り出し選別して適当な大きさに揃えたものなので、近代の玉鋼のような高炭素の鋳であったと思われる。往古や中古がいつ頃を表すのかが問題であるが、「鉄山秘書」の「往古踏吹多々良之事」を見ると、「往古のたたらは本床ばかりであったが中古は床も念入りになり小舟を設けた」とある。小舟が出てくる遺跡は14世紀から見られるので、²⁾ 白鋳は14世紀以降には出現し始めたということになる。また本書では「千草鋳」石見邑智郡の「出羽鋳」を挙げていて、直接製鋼法による高炭素の鋼を製造する鋳押し法が始められていたことを示している。この時期は室町時代中期である。

このような鋼が造られる背景としては、戦乱による刀剣類の需要の増加、商工業の発達や都市の発達などによる工具の需要など、様々考えられる。刀に関して、この頃は一向一揆などで刀の需要が盛んとなっているはずで、そうすると直接に砂鉄から鋼を作るほうが効率が良い。また、玉鋼は炭素量1～1.5%で、刃物に最も適する化学組成である。ちなみにここで鉄の種類について確認すると、以下の図ようになる。

鉄の種類			
	鉄（錬鉄・鍛鉄）・純鉄	鋼	銑（鑄鉄・銑鉄）
炭素含有量	0.02%以下	0.02～2.1%	2.1%以上（Pig iron）
硬度	軟らかい	中間の硬さ	硬い
融点	1,530℃	1,400℃	1,200℃
展延性・（性質）	大（粘りがある）	中間（適度な粘り）	小（脆い）

このような需要が技術の進歩をもたらし、地下規模の拡大、炉の大型化による生産量の増大、そして鞴の発達による炉内温度の上昇という結果をもたらしただと考える。

また、炉内温度の上昇によって、鋳押し法が容易になるとともに赤目砂鉄を使った銑押し法も容易となった。原料のちがいから真砂砂鉄山地では鋳押しが、赤目砂鉄山地では銑押しという基盤が出来上がったのである。それまで、中世においては赤目砂鉄よりは真砂砂鉄の方が主に用いられていた。それは真砂砂鉄の方が鋳を造りやすいというのが一つ、そして真砂砂鉄の方が還元性に優れていて、赤目砂鉄よりもより高炭素の鋳を造りやすい、ということが挙げられる（第一章参照）。また、炉内温度が低い状態では、 TiO_2 分が高く、鉄滓と鉄の分離がうまくいかなかったのではと思われる。

以上から判断すると、中世末期～近世初めは製鉄技術において大きな変革期であったと

言える。

さて、17 世紀になってくると中国山地では天秤鞴が登場してくる。天秤鞴の生産性は第三章三節四項で図に示したとおりであるが、この天秤鞴により炉内温度は真砂砂鉄の融点を超えるほどになり、赤目砂鉄の山陽側はもちろん、山陰の真砂砂鉄地域においても銑押しが可能となった。これが、1714 年の大阪市場への入荷鉄のうち、鍊鉄と釧（鋼）の割合 93：7、つまり銑鉄のみが製品として出荷される結果となったと考える。つまり近世銑押し法の成立はこの時期であった。

では鋤押しは行われなくなったのかというと、そうではない。「鉄山秘書」の巻 3 には、操業初日から 3 日目朝までは銑押し法で銑を 7 回抽出し、計 720 貫（2700 kg）を生産した後は、「湯は流し捨て吹き刃鉄を推す成」として鋤押しが行われている。つまり同一の炉で赤目砂鉄と真砂砂鉄の両方を使い、銑押しと鋤押しを組み合わせているのである。その生産は銑 2700 kg（75%）、鋤 900 kg（25%）としている。また、芸州加計村八右衛門の鑪では 1790 年においてその生産見積もりは銑 54%、鋤 46%としている。ちなみに銑押しの見積もりは銑 92%、鋤 8%である。このように、真砂砂鉄地域では、近世銑押し法を修正し真砂砂鉄に合ったやり方を開発し鋤押し法を完成させたと見ることができる。また、「鉄山秘書」を加筆した大坂鉄問屋中川氏は、野鑪の頃に造られていた白釧や水釧（できた鋤塊を水中冷却後処理したもの。ちなみに白釧は空中冷却後処理したもの。）は近世になり衰退したが、再び注文させ、「山延釧」と新たに銘打って販売するようになった。

ここに鋤押し法は完成されたということになるが、理由の一つとして、大鍛冶の確立が大きいように思う。昔は鑪も小規模で、できる鋤もそれに合わせて小さいが、需要の増加は鑪を大型化させた。そうすると、鋤も大きくなり生産量は増大するが、その鋤を割ることができなかった。それが 18 世紀後半から大胴が開発され、大胴による鋤の破碎が可能になり、鋤を利用できるようになった。この点も鋤押し法完成に役立ったと思う。

では、第二項において近世鋤押し法、第三項において銑押し法、それぞれの操業について述べる。

それぞれの方法を述べる前に化学的なしくみを述べると、たたら炉内で加熱された炭＝炭素（C）は送風羽口から送り込まれた酸素（O₂）と結びつき、一酸化炭素を発生する。炉内を上昇する一酸化炭素（CO）は、投入された砂鉄（FeO）と出会い、砂鉄に結びついている酸素（O）を奪って二酸化炭素（CO₂）となって炉外へ抜け出す。そして砂鉄は純粋な鉄（Fe）となって炉内を降下し始め、途中一部は炭素と結びつき、あるいは炉壁の成分と結びつき炉の底へたまったノロの中へ沈んでいく。よって鋤押し法の場合、銑が多く出来た方が鋤の成長も進むということになる。

第二節 鋤押し法の操業

鋤押し法の操業パターンは 4 期に分かれる。

- ・こもり（7.5 時間）：こもり砂鉄（＝とけやすい砂鉄、赤目系）を装入、全部ノロにし

て炉底に熱を籠らせる。

- ・こもり次（7.5時間）：ノロだけでなく銑もできはじめる。
- ・のぼり：（18時間）：鉬の生成を促す時期。銑が出来た中に、溶けにくい砂鉄を入れて鉬をつくっていくイメージ。
- ・くだり（36時間）：鉬を大きく成長させる時期。

鉬押しはこのように時期によって条件を大きく変えており、装入する砂鉄も違う。ここに特徴がある。砂鉄については、2%のちがいを機械のない時代によく見分けがつくなど感心するほどである。

鑪炉による和鋼（＝鉬）の製造法はわが国独自のものである。鑪作業の精錬期を分けると、こもり・こもり次・上がり・下がりの4期である。

こもり：炉底および炉壁に対する蓄積昇温の時期であって、「熱を籠らす」ことが目的である。はじめは、木炭充填のもいで送風を開始し、十分火勢の出たところでこもり砂鉄を装入するが、装入量は初期は一回一杯（約2貫目＝7.5kg）、その上に木炭を5～30貫目（18.75～112.5kg）装入し、30分後に2杯宛の装入とする。以降次第に砂鉄の投入量を増やして4～5時間を費やす。これらは村下によって多少の変動はある。このこもり砂鉄は赤目系のものを用いる。これは真砂系のものに対して酸化チタンの含有率大であって溶解し易いからである。溶解したものは大部分ノロとなって炉底にたまり、その熱容量によって炉底およびその周辺の炉壁に十分な溶熱を行い、一部は木炭に触れ還元し炭素を吸収し銑となる。籠り期は6～8時間。

こもり次期：1回の砂鉄装入量は4貫目（15kg）程度でやや重装入。砂鉄の種類は依然として赤目系統であるが、前期よりも酸化チタン分が2～3%少なく、他の不純鉍石もやや少ないものを用いる。これは中性砂鉄といわれ、半花崗岩・黒雲母花崗岩・黒雲母閃緑岩が慮接して混在する地域から産出される。この時期になると、炉内温度は相当上がり、還元も盛んに行われる。溶銑、溶滓の生産も多く、溶滓中の砂鉄分もこもり期と比べて少なく、比較的よく還元の進んでいることがわかる。前半のうちに生成した溶滓・溶銑は外に出さなければならないが、後半になると、炉壁もかなり侵食後退し、木呂も約5cmは短くなっており、中心部には風が十分到達しづらくなって来ているので溶銑の一部は冷却して炉底に凝結する。もとは銑鉄であるが、低温のため、かなり低炭素（C＝2～3%）の銑鉄である。これが以降の鉬の母体、要は核になるもので、この核の形成が鉬押精錬作業に極めて重要であって、この形成を条件とすることが今日の製鉄技術にもその例をみない特異な点である。

上がり期：上がり期のころは全操炉期間（一代）の五分の一は経過している（15時間）。木呂は10cm程度短くなっている。砂鉄は赤目を使用するが、真砂に近い性状である。炉内温度は上昇し、盛んに溶解・還元反応が進むが、炉芯部に一度凝結した

鋇塊は冷却する一方で、これに銑鉄が付着するとその溶銑の温度は下がり核と付着してますます成長する。この上り期は12～14時間で終わり、つぎの下がり期に入る。

下がり期：この期の砂鉄は鉄分が多く、チタン分が少ない純真砂鉄で、1回16貫（60kg）程度の重装入を行う。炉熱は最高に到達しており、羽口（前面）では1500℃以上にも達している。よってC（炭素）による直接還元がより促進され、銑・鋇滓の生成も多く、これらは3～4時間毎に炉外に出されるが、鋇の成長は加速度的に進んでくる。鋇滓中のFe分ももっとも少ない。C量が1.7%までは鋼であって、それ以上では銑である（銑の限界値は6.683%）。

第三節 銑押し法の操業

銑押しの操業パターンは、鋇押しのときほど時期による厳格な差はないが、開始（午前1時45分）から2日目朝までをこもり、2日目夜半までを明け押し、それ以降を降りという。全操業時間はおよそ85時間である。

原料の装入は、鋇押しでは先に砂鉄、次に木炭の順であるが、銑押しでは木炭を先に、その上に砂鉄を振りかけるという方法がとられている。最初の2回は木炭＋洗い滓、以降は木炭＋配合砂鉄とする。配合砂鉄というのは、山砂鉄、川砂鉄、浜砂鉄などが配合されたものである。とにかく、易溶性のものにする必要があるのである。

木炭の1回の装入量は8kgで、砂鉄の方も1回80kgであるが、これはそのときの火の様子によって調節する。つまり火色が暗褐色なら減少、強い白熱なら維持、火花が飛ぶなら増加、というものである。

送風については、銑押しの場合、天秤轆において一分間に踏む回数32回を1時間、40回を55時間、49回を6時間、46回を23時間、合計85時間、という具合に変更している。

炉については構造自体が少しちがいが、常に炉内は高温に保つため、一般に炉体は鋇押しのものより小さく木呂の間隔は短くしており、さらに羽口の口径を短くして風を炉内全体に浸透しやすくしている。

溶銑は長時間そのままにしておくと固体化してしまうので、短時間間隔で炉外に抽出する必要がある。こもりには5マイゴ（マイゴというのは装入回数または装入間隔を示しており、5マイゴとは2時間を指す）毎、明け押しには8マイゴ（3時間）毎、降りには11マイゴ（4時間）毎に抽出する。できる銑鉄は4.5tであるが、これに鋇が副産物として0.3375tができる。

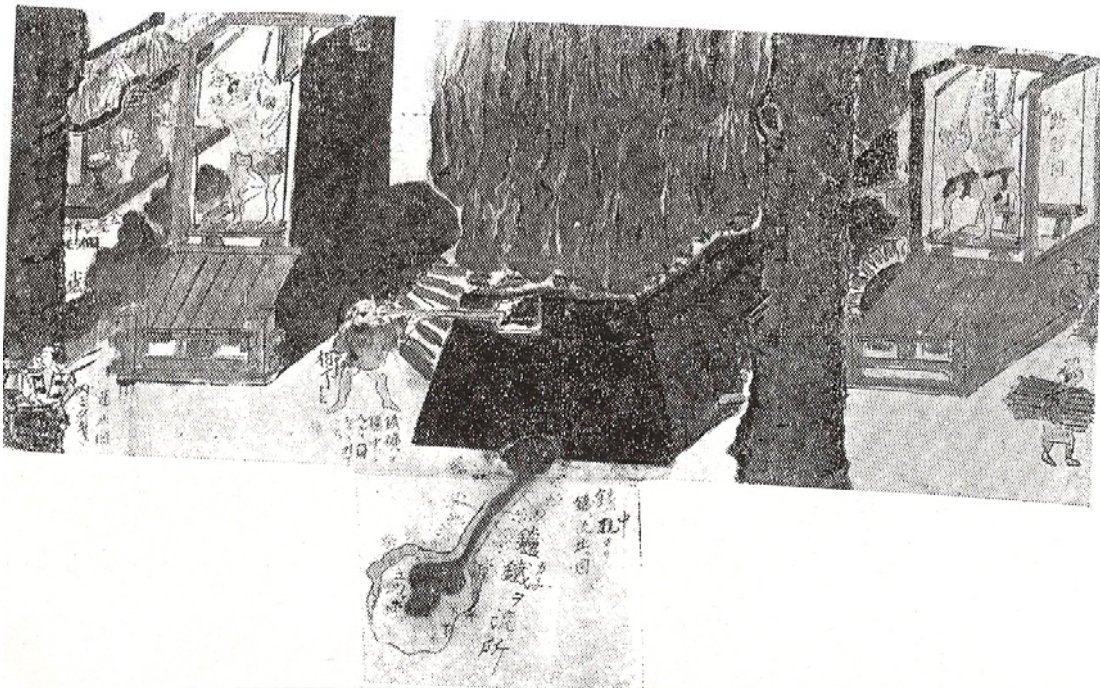
●『芸州加計隅屋鉄山絵巻』における製鉄の様子



これは鉤押し法で造られた鉤を鉄池で冷却するところで、その鉤を引っ張っているところである。右下に山子もいて、職に関係なく全員で手伝っていることがわかる。下図はその部分の拡大したものである。

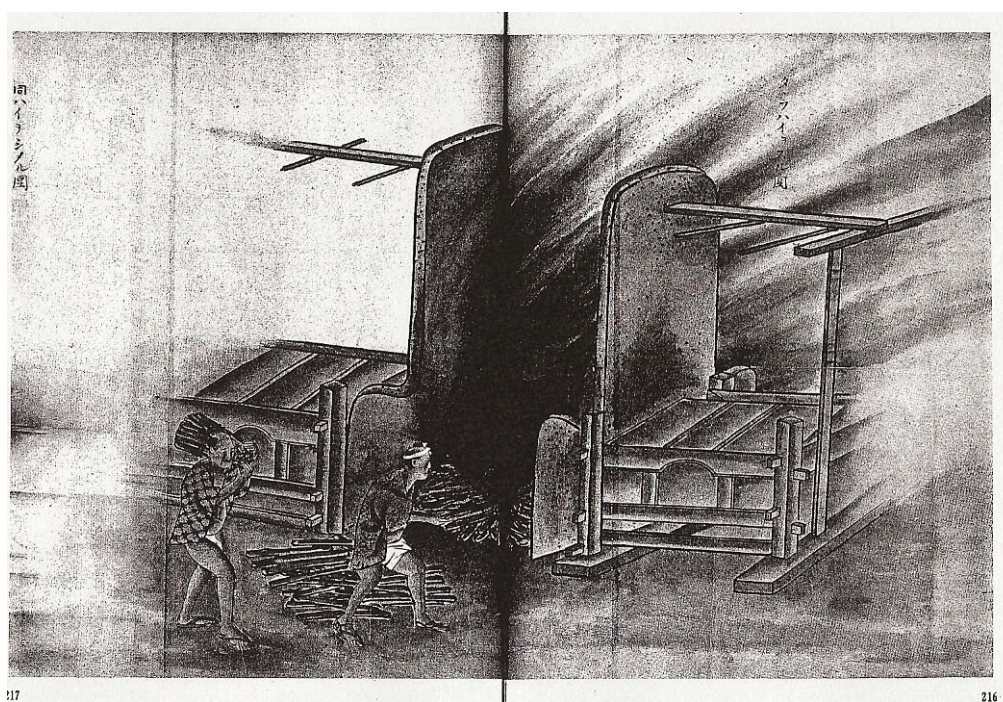
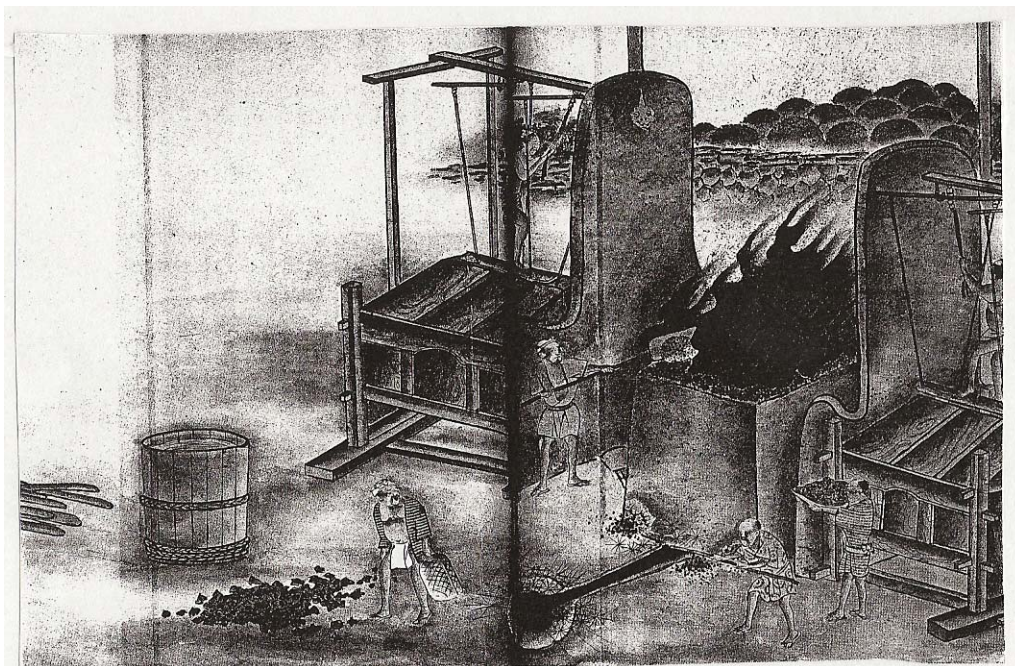


その鉤を造る高殿中の炉の部分の下図のように描写されている。

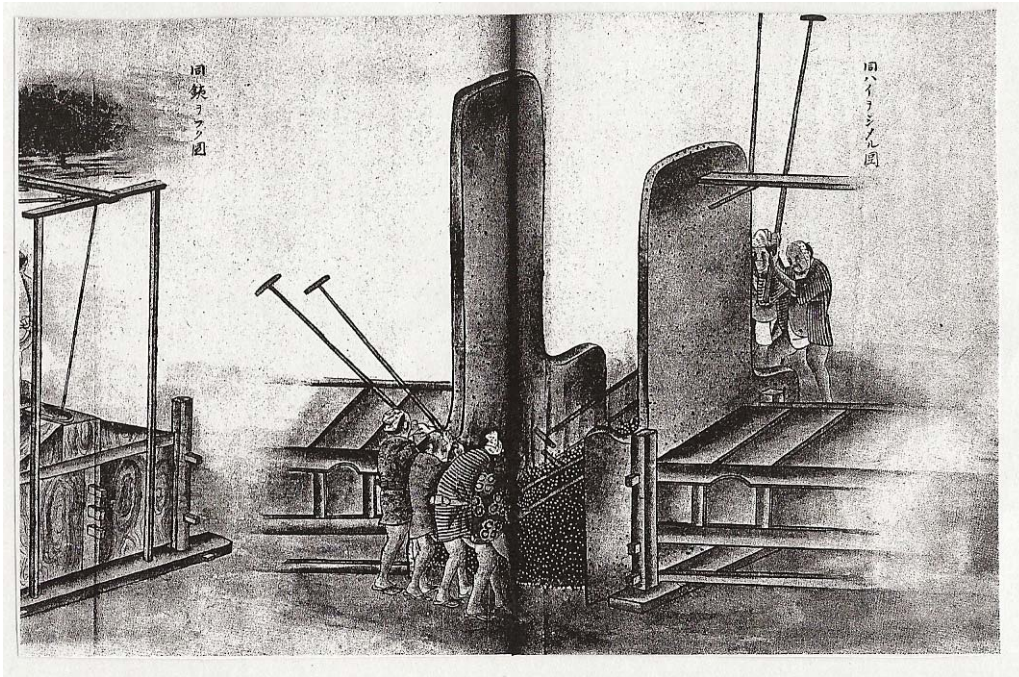


炉の左下にいる者が村下である。右の方に炭を運んでいるのが小廻りである。また、轆は2人ずつ4人で踏む二人踏天秤轆であり番子が踏んでいる。保土穴からノロが出ているので、割と還元が進んでいる段階であり、銑も出来ている状態である。

●『先大津阿川村山砂鉄洗取図』の製鉄の様子



鞆は一人踏天秤鞆である。



これは灰すらしの様子で、炉釜を造る前の段階の様子である。

第四節 「鉄山秘書」における鉄のルート

巻8の「道中海上」を見ると、鉄の運搬における賃金が支払われており、そこから鉄のルートが導き出せる。以下、パターンをすべて挙げると、

- (1) 根雨→板井原→作州新庄→美甘→勝山→岡山→(海上)→大坂
- (2) 根雨→二部→溝口→米子→大坂
- (3) 黒坂→二部→米子
- (4) 宮市→作州延助→藤森→土井→勝山→久世→坪井→津山
- (5) 宮市→延助→三谷川→伯州湯ヶ関→倉吉
- (6) 溝口→淀江→(海上)→御来屋→(海上)→赤崎→(海上)→倉吉→(海上)→長瀬→泊→母木→鳥取 (海上ルート)
- (7) 倉吉→穴鴨→作西保郡才原→奥津川東→加賀見仲村→津山
- (8) 根雨→濁谷→明地峠→備中花見村→千屋

秋縄→備中管生 (このルートは難所が多く余り用いられなかったらしい)

- (9) 黒坂→中管→茗荷峠→備中花見→新見→玉島→岡山

このルートを見てみると、作州や備中が主で大坂へ行くルートが多く、西方、つまり出雲などへのルートはないことがわかる。なぜ欠けているのか、今の段階では述べることは出来ない。ただし、当時大坂市場はかなり経済的な力が集中していたので、大坂へ向けたルートが多いのかもしれない。

第五節 鍛冶

＜大鍛冶場の作業＞

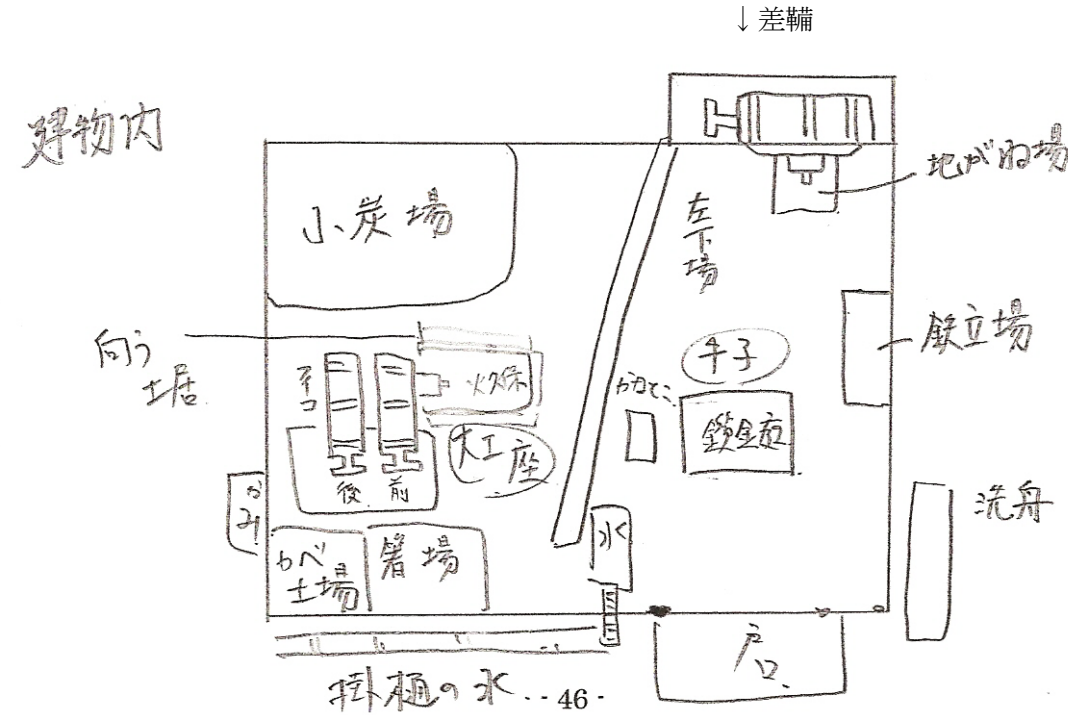
鋤押し法で造られた鋤は、上述した大洞場でまず破碎され、鋼になる部分とその他の部分（歩鋤）に分けられ、鋼になるものは鋼造り場へ、歩鋤は大鍛冶場へ運ばれる。大鍛冶場では左下場と本場という二つの工程があり、左下場と本場が一つの場所にある「二軒丁場」と「一軒丁場」という一つずつのものがある。

鍛冶を構成している職人は、

職名	人数	役目	内容
大工	1	職人棟梁	責任者、賃銀は1日240文
前鞆指	1	左下鉄をつくる・鞆を指す	左下とは、銑を鉄にすることである
後鞆指	1	鞆を指す	専ら鞆を指す
手子	6	鍛鉄作業	大工にしたがい、2人ずつ左右に立ち、鎚で鍛鉄。あとの2人は手子の休みと後鞆指不在時の代役を勤める手子である
その他	1	代役	前鞆指の不在時に代役を勤める

以上全部で10人がいなければ仕事を切れ目なく行うことができない。

次に「鉄山秘書」の絵を復元すると、内部は以下になる。



下原重仲「鉄山必要記事」より作成

<設備>

面積	掘り方 長さ×幅×深さ	火久保（火窪） 長さ×幅×深さ	羽口（火口） 内径（元－先）×長さ
4 尋×4 尋2 尺 6.42×7.03m	6×6×5（尺） 1.8×1.8×1.5m	3.8×0.9×0.5 尺 1.15×0.27×0.15m	（1.2－0.85）寸×3.5 尺 （36－25）mm×1.06m

（『近世たたら製鉄の歴史』 p.122 より）

<作業の流れ>

道具の準備ができればその翌日作業を始める。全員を起こすのは前鞆指の役目であるが、起こしに廻っている間に朝吹きが始まるので、このときは手子が代わって前鞆を指す。次の2吹き目は前鞆指が吹くが、3、4、5吹き目はまた手子が3人で1吹ずつ指し、6吹き目は朝指した手子が再び行う。朝吹く手子だけが2回吹くことになるので、割り増し賃を出す。朝吹きから6吹きまで6回の吹きと6回の切りがあり、これが1日分の標準である。

まず高殿から運んだ銑は、左下場の火久保に投入し、小炭と一緒に熔融して炭素を除去し、左下鉄となる。左下鉄は本場に移され、今度は10%くらいの鋤を加えて再び火久保で熔融され、卸し鉄となる。これはさらに繰り返し火久保で熱しては鉄床の上で鋤で叩いて精錬し、所定の形にしていくのである。「鉄山秘書」の小割の作業を見てみると、まず朝吹き鉄を胴切りにして2つに切り離し、また加熱して2番切りをして4つに分ける。それぞれをまた加熱してその一端を叩き延ばして小割鉄とする。これは「箸食付け」という。反対にして同じようにして出来上がったものが小割である。4本の小割が出来上がったなら火久保を整理して2吹き鉄を装入し、小炭を盛って送風する。このとき大工はこれが熔融するまで休憩となる。小割鉄はでき次第炭灰に埋めて置き、全部の片がそろったら洗って鉄立場に立てて乾燥させる。乾いたらめき挺に載せて2人鋤で解き割を行う。これで4本は8本となる。割ったものは小槌で手直しをする。これが1吹の流れでおよそ2時間である。1日は6吹が標準なので8本×6吹きで48本の小割鉄を造るのが標準であった。この鉄を24本ずつ束ねて結び、元小屋へ納めるのである。ちなみに1日に扱う銑鉄は45貫目である。

以上をまとめると、1日あたりの大鍛冶作業は、

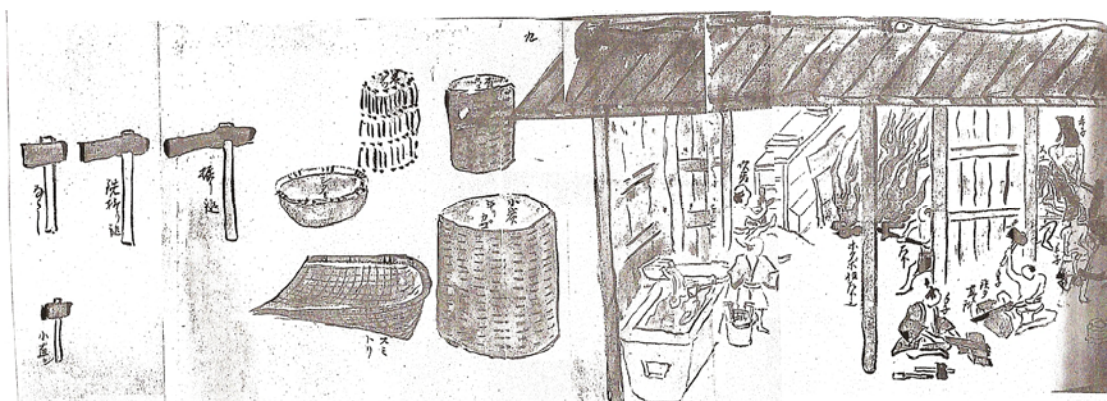
	銑鉄処理量	吹回数	作業時間	製品生産量
天明4年 (1784)	45 貫	左下処理数6	12 時間	小割 48 本 (31.5 貫)

という具合になる。

●『芸州加計隅屋鉄山絵巻』における鍛冶の様子



右側の左下場は、左下が下げ鉄を掻き出しているところで、左の本場では大工が手子4人を相手に火久保で熱した卸し鉄を叩いているところである。右の本場ではその作業が終わった後、外で鉄を整えているところである。休憩している手子も見え、左下女房・手子女房がそれぞれ茶を運んでいる。



右に見える左下場では、吹差が差轆を動かし、左下が鉄を溶融しているところである。左側から道具が並べられているが、右上負カゴは、小炭負の籠、小炭斗カゴは小炭を計量する籠である。

●『先大津阿川村山砂鉄洗取図』における鍛冶の様子



左上に見えるのが差轆である。真ん中で大工と手子が鍛錬しているところである。

脚注

- 1) 舘 充、雀部 実、寺島慶一『近世たたら製鉄の歴史』丸善 2003年 p.156
- 2) 上村 武『日本前近代』の鉄生産（たたら研究 41）2000年 p.173

付章

第一節 信仰と禁忌

（1）金屋子神信仰

火を扱い製鉄・鍛冶・鋳物などを生業とする人びとが、その守護神として祀っているのが「金屋子神」である。その守護神である金屋子神の神格は、実ははっきりとはしていない。男神とも女神ともその性別はふれてはいないのである。比田金屋子神社の由緒記では金山彦・金山姫両神としているが、「寛政三年金屋子神社奉加帳」によると、単に金山姫尊神とのみ記されており、女神ということとなっている。この鉄山秘書では、「金屋子神御神體之事」の条に、「又或説曰、金屋子ノ神體は女神ニテ座ス故に、女を強ニ忌嫌給フトモ申ス、祀祭奉ル由祭文トハ意味違フ也。」とあり、また「凡鐵山ニテハ金屋子神ハ一向ニ姫神ナリト云習ハシタル也。神秘ナレバ安倍氏ノ外神秘ヲ白地ニ可_レ申顯_二事ニアラサレハ、大略秘_レ之畢。」云々とあることから、金屋子神は女神と信じられている。よって金屋子神の神格は女神であったことは事実であるといえる。

ではその降臨譚はどうであったのか。それは鉄山秘書の「金屋子神祭文 雲州非田ノ傳」に記されている。これによると比田黒田の桂樹天降るまでには、播磨國志相郡今之岩鍋の地に降臨したことが記されている。引用すると「于_レ時大旱ス、故民集リテ成雨乞所ニ雨ヲ、先金神を祭レバ金生水ニテ雨降る事神ノ教也、依拙丹誠シカハ雨頻ニ降り降ル時ハ七月七日之申上刻也。播磨國志相郡今之岩鍋止云所江、從高天原一神天降り座ス神有リ。」とあり、大旱のための雨乞いによる神助けとして天降ったことが語られ、その日は七月七日であったことが記されている。そして雨を降らせて後、鍋を作ることを人々に教え、岩鍋の地名を残して、自ら白鷺に乗って西方出雲の比田へ天降った。この部分を引用すると、

「前略一宛モ其儘以磐石造鍋賜フ、依是彼地號岩鍋、故に鍋の濫觴者播磨國ナリ。然トモ、其ノ四方ニ住玉フ山無シ、吾ハ主西方トシテ神ナレバ、趣西方ニ宜住所有ントシテ、乗白鷺趣西國玉フ。出雲國野義ノ郡ノ黒田ノ奥非田ノ山林ニ着キ、桂之一樹ノ枝末ニ休羽座ス。于_レ時安部氏正重ト云者有リ、彼處江犬ヲ數多誘引而毎夜狩山ニ来ル、犬等彼一樹ノ光附目テ縮_レ身吠ム、正重見之テ如何ナル者ソト問マツル。神訖テ曰ク吾者金屋子ノ神ナリ、此所ニ住居シテ師立蹈躡可始鐵吹術ハト宜フ、正重慎而承之ル。其所ニ長田兵部朝日長者ト云者有リ、急キ曰其儀テ建宮社テ、神主爲正重トシテ献神樂御供於。神訖シテ曰此所ニ建テ火ノ高殿フト宜フ。任神教ニテ令造之、則向テ天而行玉ヘハ、七十五童神爲天降玉フ。自者爲成村下玉ヒテ、七十五品ノ作道具動土手折木杉磨作ノ躡ヲ津具利玉フ。長田兵部者備長床集炭興粉鐵止ヲ、目天而爲吹玉ハハ神通力之印、現鐵ノ涌事無限、用鐵乾ノ方ニ築山ヲ號鐵山玉フ一後略」。

この部分をみると、金屋子神は比田へ降臨後、自ら村下となったとあるが、鉦職において村下の職に女性がついたことはないので、比田へ下りた金屋子神は男神ということになるだろうと思う。となると、やはり性別を決めるのは難しく、そもそも当時の人々にとってあまり性別は関係なかったのかもしれない。

（２）禁忌

「鉄山秘書」では３つの禁忌が特徴的で、一つは血の忌み、一つは犬、一つは死の忌みである。

１．血の忌み 「鐵山血穢忌嫌事」

鉄山でかなり厳しく決められているのは子女の血である。高殿は女人禁制であったが、唯一入ることができたのが宇成であったが、必ず「月事の忌」のない者を使用していた。

職人の中で最も身の清浄を保つものは村下であった。村下の仕事着と家族の衣服は洗濯も別、掛ける竿も別という具合である。風呂においては女性はいったあとはもちろん、家の風呂にも入らず、鑪場の風呂に入ることが多かったようである。したがって家族に血の忌のある時は、食事もたたら場でした。出産の場合もそうで、家にいた時、出産に立ち会った場合は、男子出生の場合は３日、女子の場合は７日間たたら場へ出ることは出来なかった。だから出産が近づいたらたたら職人は鑪場に寝泊りするそうである。家族もまた

産後男子は31日、女子は33日の初参りがすむまではたたら場へ近づくことは禁じられた。

村下の妻は、村下が職場にいるときは髪も結わず、化粧もせず、そのままいなければならなかった。そして不浄の身でさえなければ早朝金屋子社へ日参して鉄が涌くように祈願するのが村下の妻としての務めであった。

以前は農閑期に仕事をする中に女性も混じっており、たたら場の中に入って弁当などを使う不心得者がいて、そんな事があると鉄が順調に涌かなくなることがあったと云われる。よって金屋子神は女性が鑪場へ入るのを嫌うと云われていた。



金屋子神

2. 犬 「鐵山畜犬嫌忌穢事」

「鐵山秘書」では、

金屋子神自為成村下給ヒテ、七ヶ所ノ神多多良ヨリ多多良エ行給フ道路ニ、犬有吠追フ恐怖テ逃ゲ玉フ、高殿ノ戸ニ至リテ麻苧ノ乱レタルガ有ケル、足ニ小指ニ縛ツマヅキ転倒レテ、直に神去坐スト云々。

とある。これはなぜ犬を嫌うのだろうか。私見であるが、製鉄の技術には秘伝・口伝が多い。そのため外部に漏れることを非常に警戒し、人を近づけない＝犬を嫌うという意味合いに置き換えた、と見ることは出来ないだろうか。

3. 死の忌み

これは死を忌避するのではなくむしろ逆で、これを迎え喜ぶようなものであった。ここが金屋子信仰の中で、最も理解に苦しむところである。鉄が涌かないときは死人をたたらノ柱にくくりつけると鉄がよく涌いたという話があるが、これはかつて火の神の犠牲となった巫女のあったことと話が類似している。よって金屋子神＝火の神ということで、その思想が延々とつながっているということであろうか。この分野についてははまだまだ勉強不足であり、今後の課題とすべきことである。

むすびにかえて

本研究を通じて、点のことを知ることができた。

第一に、近世において技術史は革新的な進歩を遂げ、近世たたら製鉄法が確立した時期として、改めて近世は重要な時期であったと再認識できたことである。近世たたら製鉄の特色として4点挙げられる。

- ・ 製鉄炉のしたに防湿施設としての床釣りが設けられたこと
- ・ 炉の両側に大掛かりな送風装置の踏鞴を設置していること
- ・ 砂鉄採取の方法として鉄穴流しが考案されたこと
- ・ 山内とよばれる製鉄専業の生活圏が形成されたこと

生産過程においてざっとまとめると、まず砂鉄の採取場鉄穴から鉄穴師の指示に従鉄穴子が母岩を切り崩し、それを下居士が下場において砂鉄分を85%ほどに高め、農民がアルバイトとしてその砂鉄をたたら場まで運ぶ。燃料である木炭は、木を伐る専用の木山で山子は鑪用の炭を大炭窯で焼き、鍛冶用の炭は小炭焼き（山子も時々）が焼き、それぞれ大炭負、小炭負という者たちが鑪場まで運ぶ。こうして集められた砂鉄・木炭を高殿で処理する、高殿は村下の指示に従い、子廻りが砂鉄を運びそれを村下が炉にくべる。木炭は炭焚きが運び炭坂の指示に従い炉にくべる。鉄は酸化鉄(鉄鉱石・砂鉄)を薪・木炭などで燃焼して還元させてつくるものなので、送風装置としての鞴を番子が踏み、絶えず火を絶やさずに踏み続ける。鉄は銑押し、鋤押しを吹き分け銑・鋤・鋼など需要に応じて使い分ける。その出来栄は村下の力に拠るところが大きい。そのようにして出来た鉄を、鋤押しの場合は水中冷却あるいは空中冷却した後大胴場へ持って粹、大胴で破碎させ、鋼に加工するか鍛冶場へ運ぶ。銑押しの場合はそのまま鍛冶場へ運ぶか鉄問屋へ鋳物師用の鉄として出荷する。鍛冶場は左下場と本場の二つに分かれている。左下場では加熱・脱炭作業、そうしてできた左下鉄を本場でまた加熱・脱炭して鍛造し、製品とする。

これが一連の流れであるが、この通り一つの仕事に一つの職が与えられ、すべての部門で連動して製鉄が成り立っていることがわかり、分業と協業という組織が出来上がっている。このことも近世における特色であると思う。

大土地所有者を中心として山内が形成されたことが一つの特色であったが、その背景を考えると、まず菅谷鑪では天秤鞴においても砂鉄18tと木炭16tを使いおよそ鉄が5tとしており、効率は悪い。このように山内において製鉄作業を維持していくためには、材料の調達はもちろん、その他に村下をはじめとする専業集団の日常生活のため、農閑期の農民のアルバイト代や雇用など、様々な要素が必要となってくる。鉄山の利益というのは実際厳しいようで、加計家の鑪で3.5%という結果であった。それでも成り立たせるためには、鉄山経営が可能となる、鉄山師となった人が、十分な資金を所有し、山林や水田などの大土地所有者でなければならなかったのである。よって製鉄の場所は作業がしやすい深山に多く、専業化した労働者が一つの場所で作業できる場というのが最もよく、山内という生活圏が生まれたのである。その他にも山内が成立した理由はあるように思う。第

一に、やはり技術の進歩である。地下構造の複雑化により防湿施設は格段に能力が上がり、一つの炉でも長期にわたって吹くことができるようになった。平均して 10 年ほどで他の場所へ移るというものである。第二に、労働者、特に非専門の労働者について賃金が非常に安い。そのため、前借りすることが多かったようで、それを次の給料日に返して相殺される例が多い。よっていつまでもそこに縛られる者が多いのではないだろうか。それが嫌で逃げると厳しい罰があり、山内から逃げ出す者が多いのではないだろうか。「鉄山秘書」の記述で労働者に対する条項を見ると、逃げ出す者に関する規則が最も細かく決められている。そういうのも、このような実情からかもしれない。

しかしここで注意しなければならないのは、村や農村とは隔離された生活圏ではないということである。材料となる大量の砂鉄や木炭を調達したり他から購入することもある。また米などの日用品を運び込むことも必要である。何より、生産した鉄を運ぶのに便利なところなくてはならない。よって立地で重要なのは深山といえども街道筋に面していることなのである。技術が進歩してくるとその分必要な材料は増え、ますます山内への物資の輸送は必要となるだろう。なので、陸上運送だけでなく『先大津阿川村山砂鉄洗取之図』の白須山のように、70 km にわたる海上運送の整備もされたのだろう。

そう考えると、17 世紀後半以降東廻り航路や西廻り航路などの整備とも関係があるのだろうか。これについて検討するには、まだまだ研究不足であり、鉄山と諸地域との関連については今後の課題をしなければならない。

第二に、本研究を通じて、製鉄に携わる職人達の力のすごさを感じた。生産過程において、例えば砂鉄の格付けは手で握ってみて掌に応えて砂石を握るようで、火にくべるとパラパラと音が鳴って弾けるものを上等のものとし、握っても掌に応えず力なく、灰を握るようなものは下等品で、銑さえ涌かず、まして鋼はとれないとする判別方法や、揉み潰した後の色や重さを用いる方法などがある。また、木炭においても煙の色で判別し、製鉄においては火の色で判断し、砂鉄と木炭の配合を調整している。そして社会の需要とともに、それに応じた最も良い手法を取ろうとし、近世において鋤押し法が成立したように原料に合わせて改良し道を開き、需要を高める。鉄山においてその製鉄技術が秘伝・口伝がかなりの部分であったことを考えると、『鉄山必要記事』は改めて貴重なものであるとともに、古来からの技術をもとに脈々と受け継がれ発展してきた職人の生き様のすごさを改めて感じた。このような思いを将来歴史教育の中に技術史を位置づけるきっかけにできたらと思う。

第三に、今回の研究では技術史の視点から山内を復元しようと試み、生産過程や労働者の組織、設備について検討したが、反省点として前述の通り鉄山を取り囲む諸地域との関連については論を触れておらず、また、山内での生活に視点を向けた考察をしていなかったことが挙げられ、結果全体を復元するには至らなかったことである。これは『もののけ姫』のエボシタタラについて検証しようとしたとき気付いたことである。

『もののけ姫』エボシタタラは室町中期頃の出雲国斐伊川流域の鑪をモデルとしている。

以前検証したときは、技術的にほとんど「虚」であるとし時代がずれていると結論付けた。たしかに、高殿という施設は時代がずれており、炉も大きすぎる。しかしそれは映画であることの致し方ないことで、正直に描くと貧相になってしまう。これは宮崎監督も話していたことである。しかし、その他の技術面について、私の解釈に間違いが何箇所かあったので訂正する。

第一に、鉄穴流しについてはその通りである。第二に、鞆は踏吹鞆であり、おそらく室町時代にはあったであろうこと。第三に、鑪はエボシの発言から鋼を作り、鉄砲の弾となる玉鋼を生産していたことから、この鑪は鋳押し法であることがわかる。とすると、原料の分布、時代背景から可能性は十分あり、この部分においては時代の整合性があるのである。よって「実」の部分も少なくはないのである。また、エボシは中央の権力ともつながりがあったが、実際にもこのようなつながりがあったかもしれない。可能性は十分あるが、今回は上述したように諸地域との関連に言及できなかったため、今後の課題である。

またその実態についてもう一つ疑問に感じたことは、実際このような山内での生活は有りえるのだろうかということである。本研究からは賃金が安く鑪の収支もあまり期待するほどでもないし、加えて多くの就業規則、強制就労など、あまりプラスのイメージはない。しかも雇用においてはいわゆる人身売買である。エボシタタラのトップ、エボシ御前は山内という手代にあたる。そして雇用については「社会からはみ出た者を皆引き取る」と言っている。この発言は映画の誇張であると思うが、山内における人々は皆厳しい仕事ながらも前向きに生きようとするエネルギーがたたら唄からも感じられる。当時の山内の生活レベルでの人々の営みはどのようなものだろうか。『もののけ姫』エボシタタラを通してそれを本研究と照らし合わせて検討したとき、この部分がどうにもつかめなかった。

今回は山内という製鉄集団の生活圏を『鉄山必要記事』や文献・絵図からその技術面において当時の生産過程や組織を描き出すことが一番の目的であった。研究を通じて、その目的はある程度達成されたと思う。しかし、研究を通じて山内をとりまく諸地域との関係、山内の中での生活レベルでの人々の営みという2点において、改めて見つめ直す必要性を感じた。また、研究自体がまだなされていない部分が多い製鉄史である。諸地域との関連性を見ると、例えば戦国大名の利権争いなどにも関係してくるのではないだろうか。そう考えると鉄山の持つ影響力とはいかほどのものだろうか。この点も非常に興味深い。特に、山内の生活人々の営みや感情といった部分においては史料も少なく、従来の考え方では説明しきれないかもしれない。改めて山内の復元について様々な視点から手を加える必要があるだろう。

技術史という視点からたたら製鉄を見てきたが、まだ焦点を当てるべき視点は残っており、技術の復元も先行研究に留まる部分が多い。ただし、『鉄山必要記事』をもとに、山内という生活圏のイメージ、そして製鉄のシステムについて自分なりの整理ができたことは本論文の成果として意義のあるものであったと思う。また、他地域との鉄の流通、あるいは山内の持つ影響力は藩の中で、あるいは政治、経済の中においてどの程度あったのかな

ど、新たに疑問点も生じたが、それらは今後の課題としてこの辺で愚論を閉じたいと思う。

<参考文献・参考論文>

- ・ 下原重信著「鉄山必要記事」
(所蔵：三枝博音『日本科学古典全書 第10巻』朝日新聞社 1944年)
- ・ 『先大津阿川村山砂鉄洗取之図』 東京大学大学院工学研究科所蔵
- ・ 小倉 豊文編纂『芸州加計隅屋鉄山絵巻』上・下巻、解説 1961年
- ・ 再復刻版『菅谷鑪』 島根県文化財愛護協会 1998年
- ・ 『春日迫たたら・杉谷たたら・志谷たたら』 吉田村教育委員会 1998年
- ・ 『たたら製鉄の復元とその鉤について』 日本鉄鋼協会 1971年
- ・ 雀部 実・館 充・寺島 恵一編『近世たたら製鉄の歴史』丸善 2003年
- ・ 河瀬正利『たたら吹製鉄の技術と構造の考古学的研究』 溪水社 1995年
- ・ 上栴 武『日本前近代』の鉄生産（たたら研究41）2000年
- ・ 永原慶二 山口啓二編『講座 日本技術の社会史5 採鉱と冶金』
日本評論社 1983年
- ・ 館 充『現代語訳 鉄山必要記事』丸善 2000年
- ・ 俵国一『古来の砂鉄精錬法』 丸善 1933年
- ・ 山本真之助「たたら製鉄の技術的考察」（たたら研究2）1959年
- ・ 武井博明「近世鉄山業の鞆について」（たたら研究6）1961年
- ・ 向井義郎「江戸時代銚押し法による鉤鍛冶作業の内容と技法について」（たたら研究7）
1961年
- ・ 山田浅右衛門 編『古今鍛冶備考 全 犬養木堂注記本』 雄山閣 1975年
- ・ 永原慶二 山口啓二編『講座 日本技術の社会史5 採鉱と冶金』
- ・ 土井作治「近世前期のたたら製鉄」（『日本技術の社会史5』） 日本評論社 1983年
- ・ 大石慎三郎『日本近世社会の市場構造』 岩波書店 1975年
- ・ 村上英之介「近世日本の鉄生産量と農業での消費量について」 p.10
(『たたら研究』39号 1999)
- ・ 窪田蔵郎著『日本の鉄』 小峰書店 1982
- ・ 久慈力『「もののけ姫」の秘密』 批評社
- ・ 宮崎駿監督作品ビデオ『もののけ姫』 スタジオジブリ
- ・ もののけ姫絵本
- ・ もののけ姫DVD
- ・ アニメ映画『もののけ姫』解説パンフレット スタジオジブリ
- ・ 「ユリイカ」臨時増刊「宮崎駿の世界」 青土社 2004

- ・ 叶 精二文責『別冊 COMIC BOX vol2/もののけ姫を読み解く』ふゅーじょんぷろだくと 1997
- ・ 鈴木卓夫『たたら製鉄と日本刀の科学』 雄山閣出版 1990 年
- ・ 松尾陽吉「境融通会所と鉄類流通上の諸問題」(『たたら研究 2』)