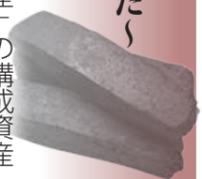


久慈の歴史や文化、産業。小学校のころ「わたしたちの久慈」で習った人も多いのでは？「ジモト学のスゝメ」では、これらを少し詳しくおさらいします。

# たたら製鉄

## かつて久慈は鉄の街だった



7月、釜石市の橋野鉄鉱山が「明治日本の産業革命遺産」の構成資産として世界文化遺産に登録されました。日本初の実用洋式高炉が作られ、日本近代製鉄の礎を築いた釜石は、名実ともに岩手の「鉄の街」です。しかし、鉄については久慈を含む岩手県北地域(以下、県北地域)も負けてはいません。江戸時代には「南部鉄」で江戸市場を席巻。明治以降も日本有数の規模を誇る砂鉄埋蔵量を背景に、日本唯一となる砂鉄を原料とした大規模近代製鉄所を擁した、そんな久慈の歴史をひもときます。

### 一章 鉄の基礎知識

金・銀・銅・アルミ・チタン・タンングステン等々、私たちの生活には金属が欠かせません。中でも、最も身近な金属、それが「鉄」。皆さんの机の周りを少し見渡せば、必ず鉄でできた物があります。「私の机の周りには鉄なんて無い!」とか思った、そのアナタ。その机には9割9分9厘、鉄の部品が使用されています。じっくりと探してみてください。鉄の旧字体は「鐵」、分解すると「金の王なる哉」。はるか昔から、重要な金属として扱われてきました。

#### 鉄が出来るまで

鉄の原料となるのは鉄鉱石や砂鉄。でも「鉄鉱石を拾って何か作ろう」と思っても、簡単には加工できません。なぜなら、自然界に存在する鉄のほとんどが、酸素と結合した「酸化鉄」の状態が存在しているからです。酸化鉄の状態では強度が低く使い物になりません。道具などに加工できる「鉄」にするためには、酸化鉄を還元して酸素を取り除き、不純物を取り除き純度を上げる工程が必要です。鉄を道具に加工するまでには、次の3

工程が必要になります。

#### ▼製鉄 (smelting)

鉄鉱石や砂鉄など原料鉱石を還元し鉄を取り出す

#### ▼精錬 (refining)

不純物の除去や炭素量の調整を行い、純度を高める

#### ▼鍛冶 (forging)

精錬された鉄を道具などに加工する

#### 鉄を語る上で外せない「合金」

同じ金属元素だけで出来た「純金属」に対し、他の元素も交じっている金属を「合金」と呼びます。きっと中学校で習ったはずですが、鉄の合金にはステンレスやハイテンなどさまざまなありますが、やはり代表格は「鋼」。「鉄と炭素の合金」である鋼は、刃金とも書き、文字通り刀剣材料などとして古くから利用されてきました。

「鉄と炭素の合金」は、含まれる炭素量によって性質や呼び名が変わります(下図参照)。純粋な鉄(軟鉄)は柔らかく粘り強い性質を持ちますが、炭素量が増えるに従い、硬く脆い性質を持つ鉄に変化します。軟鉄と鉄の間、いわゆる柔らか過ぎず硬すぎず「ちょうどいいバランスのもの」が鋼です。今でこそ、性能の高い鋼を簡単に大量に生産することが可能になりましたが、かつては炭素量を自由に調整して鋼を作るといのは困難で、製鉄の歴史は「製鉄の過程でどうしても混ざってしまった炭素の量をいかに調整するか」という、鋼を作るための試行錯誤の歴史でもありました。

### 二章 製鉄の歴史

#### ざっくりと製鉄の歴史

製鉄技術の起源は今から約3500年前(紀元前1500年頃)。西アジア(現在のトルコやシリア周辺)に帝国を築いたヒッタイト族が手にしたとされています。鉄は、それまで道具や武器に使われていた石や青銅に比べて強度や加工のし易さが優れていたことから、西インドや中国、ヨーロッパにも広がっていきました。鉄が日本に入ってきたのは、約2000年前とみられ

#### ★鉄は磁石に付く?

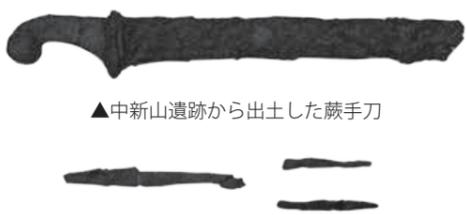
鉄は磁石にくっつく。そんなイメージがありますが、実は磁石に付かない(磁性を持たない)鉄も多くあります。身近な所では、錆びない刃物や食器に使われる「ステンレス」は磁石に付くもの・付かないものがあります。また鉄鉱石の大部分を占める赤鉄鉱も磁石には付きません。

軟鉄 (純鉄)	鋼	鉄鉄 (鋳鉄)
刃物・農具など	刀剣(日本刀など)	鋳物(鉄瓶など)
少ない ~0.3%	炭素量 0.3~2%	多い 2%~
柔らかい 粘り強い	性質	硬い 脆い
高い 約1500℃	融点	低い 約1200℃

#### ★熱処理で更に強く

鋼を加熱し水や油で急速に冷やす「焼き入れ」や、加熱して一定時間温度を維持する「焼き戻し」。日本刀などを作る際には、鋼の強度を増すこれらの熱処理工程が必須で鉄を語る上では欠くことはできません。が、スペースがないため今回は省略します。

### 発掘された鉄製品



▲中新山遺跡から出土した蕨手刀

▲中長内遺跡から出土した琥珀加工用とみられる刀子(小刀)と錐(キリ)

### ★鉄山にまつわる地名

砂や金の字が入る地名は砂鉄が採れる場所を指すといわれ、市内にも多数存在しています。この他、鉄山に水を引く水路に関わる樋口(山形町)、鉄の元となる砂鉄を掘った元山(小久慈町)、その名の通り鉄山(小久慈町)など製鉄との関わりが推測される地名が数多く残っています。

### ■延べ鉄

長辺約20cm、重量約1kg



### 三章 たたら製鉄のあれこれ

#### 鉄山の概要

鉄山というと「鉄を採掘する鉱山」を想像するかもし

ています。弥生時代の後期(2000年頃)には鉄器が石器に代わって普及しはじめ、国内でも製鉄がさかんに行われるようになっていきます。平安時代(800年頃)を過ぎると、生産量の増加とともに値段が下がり、鉄の農機具なども登場するようになります。

県北地域の製鉄の始まりはいつごろでしょうか?残念ながら、まだはっきりとした年代はわかっていません。周辺の遺跡から出土した鉄製品を見ると、市内の中長内遺跡(奈良・平安時代)から加工途中の琥珀玉と一緒に錐や小刀などの鉄製工具が出土しており、野田村の中新山遺跡(奈良時代)からはエミシが使用したとみられる蕨手刀が発掘されています。

#### 江戸市場で人気を二分した「南部鉄」

初期の鉄山は小規模なもので、砂鉄が採掘できる水利の良い場所に立地して鉄山周辺の木で炭を焼いて燃料にして操業し、10数年で周辺の木を使い果たすと、休山・閉山して他の場所に移るといったものでした。こういったものも含めると、市内だけでも100力以上の鉄山跡が確認されています。江戸時代後期(1800年頃)になると鉄山は徐々に大規模化し、県北地域は鉄の産地として隆盛を極めていくことになりました。

生産された鉄は、陸路・海路を通じて各地に運ばれました。船で江戸に運ばれた鉄は「南部鉄」と呼ばれ、低価格を武器に市場を席巻し、江戸時代後期には日本最大の鉄産地である出雲地方の「出雲鉄」と並ぶ名声を博したといわれます。久慈を治めていた八戸藩では、天保12年(1841年)の生産量が800トン余り、販売で2千両近い利益を上げています。八戸藩全体の歳入は、文政11年(1828年)で約1万両なので、農業に不向きな土地柄の中、鉄山は藩の収入源として重要な位置を占めていたと考えられます。

れませんが、採掘した砂鉄を製錬・精錬し、延べ鉄(1kg程の鉄の延べ板)や鉄器に加工して出荷する「製鉄所」に近いものでした。初期は小規模だった鉄山も、年代が進むにしたがい大規模化していき、100人以上の職人と家族を抱える鉄山も現れるようになっていきます。また、鉄山には藩が経営に関わる御手山と、民間経営の売山がありました。藩の経営といっても実際に経営を行うことはなく、地域の有力者を支配人にして礼金などを上納させる形態が多かったようです。

#### ■砂鉄の掘り出しと選鉱

たたら製鉄で主に使われた砂鉄はマサ(シラマサ)と呼ばれ、花崗岩が風化した真砂土の中に含まれます。この真砂土を採掘する場所は金掘場(カナホツバ)、鉄口、砂口などと呼ばれました。

採掘した真砂土に含まれる砂鉄は3%ほど。製鉄に使うためには鉄分が数十%は必要になるため、砂鉄だけを選別する選鉱の作業が行われました。

選鉱には磁石で分ける「磁選」などもありますが、当時は、比重の違いから重い砂鉄が早く水に沈む性質を利用した「水選」で行われ、磨船と呼ばれる水路に真砂土と水を流して、砂鉄と土砂に選別しました。この作業のため、鉄山を立地する条件として、金掘場が近くにあることに加え、水利が良いことも求められました。また、選鉱の過程では大量の土砂が川に流れ込むため、下流の村などで農作物に被害が発生することもあり、農民から藩に公害の訴えが起こされた記録も残されています。

#### ■炭・砂鉄の集積

炭は、燃焼して温度を上げ還元反応に必要な高温を得る燃料であると同時に、燃焼の際に鉄から酸素を奪う還元剤の役割も果たします。鉄山で使われる炭は製鉄用や鍛冶用といった用途によって、木の種類などが異なり、鉄山に務める炭焼き職人が周辺の山林で焼いて供給しました。年代にもよりますが、鉄1トを生産するのに木炭は6ト必要ともいわれ、鉄山では操業のたびに大量の炭を必要としていました。

### ■鉄山の様子

『三開伊日記』(1854年)に描かれた小国中平鉄山



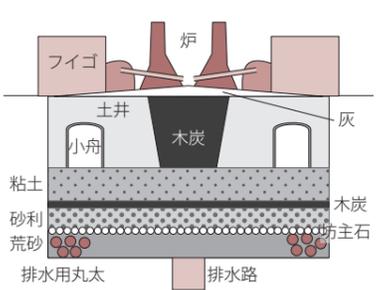
直径50cmほどのドバの塊



鉄山の施設に加え、周囲の垣根が描かれています

★**鉄山稼ぎは無駄働き？**  
御手山では藩の命令で運搬や炭焼きに従事させた農民らに對して、賃金を支払わない事が多々有ったようです。これが相当に恨みを買ったようで、東北地域の方言では「無駄骨を折る」という意味で「鉄山稼ぎ」が使われます。

■**製鉄炉周辺の地下構造**  
(出雲地方の例)



★**行きつく先は「神頼み」**  
鉄の出来不出来は技術では及ばない要素も多かったためか、鉄山職人たちはかなり信心深かったようです。信仰の対象は金屋子神・金神などと呼ばれ、鉄山を挙げて祭祀を行いました。  
長雨が続きと選鉱や炭焼きができず、供給が途絶えて鉄も作れなくなるので、山伏を呼んで加持祈禱してもらったという記録もあります。



★**水車フイゴの発明**  
東北地域の鉄山の大規模化と定住化が進んだ要因のひとつとして、水車フイゴの普及が挙げられます。野田の中野勘左衛門(1812〜1861)が発明したとも伝わるこのフイゴ。これまで人力に頼っていた送風作業を自動化し、人件費の削減や送風量の安定、風量増大による高温の維持など、多くのメリットをもった優れ物でした。  
水車の回転運動を、歯を欠いた特殊な歯車で往復運動に変換して、大型のフイゴを動かしました。



炭や砂鉄などの製鉄原料は、牛方が輸送して鉄山に貯蔵しましたが、この際「**金八里に炭三里**」と言われ、砂鉄は約32キロ圏内、木炭は約12キロ圏内より遠くから運ぶと、輸送費用が高くなり採算が合わないと言われました。

■**製鉄炉の築造**

たたら製鉄では粘土製の炉を作り、1回の操業ごとにとり壊し、再度作り直して次の操業に備えました。たたら炉のサイズは、長さ3尺、幅0.7尺、高さ1.2尺ほど。炉の良し悪しは、鉄の出来不出来にも影響するため、炉を作る良質な釜土を求めて遠方から輸送したり、築造の前には薪を焚いて地面を乾かしたり、とさまざまな工夫をしたようです。また、操業中は高温を保つ必要がある上、製鉄には湿気が大敵でした。そのため、大規模な鉄山になると、地中に熱が逃げるのを防ぎ、かつ湿気が上がらないように、炉の周辺に排水路などの大規模な地下構造を築くこともありました。

■**たたら製鉄の操業(製錬)**

鉄山職人にとって製鉄技法は秘中の秘。口伝で伝えられたため資料がほとんど残らず、ポイントとなる砂鉄の配合など、今なお不明な点が多くあります。  
製錬に関わる職人には、総責任者で炎や炉の様子から送風量や砂鉄・木炭の投入を指揮する炉大工(たたら大工)、木炭の大きさを調整し投入する炭司、フイゴを吹く番子などがいました。

一度炉に火を入れると、操業は3日3晩にわたって休むことなく続けられました。この1回当たりの操業のことを一代とか一枚と数えます。

操業の初期段階を「籠り」と言い、木炭を燃やし温度が上がったところで目の細かい砂鉄を投入して炉の床面に鉄の種となる「籠り鉄」を作ります。ここで失敗すると操業自体がうまくいかないため特に気を遣う工程で、成功すると担当者に特別手当が出されることもあったようです。「籠り鉄」ができた後は、炉大工が火の色の変化を見て「火が赤く温度が下がれば炭を」「火が青く温度が上がれば砂鉄を」といったように、高温を維持しな

船での輸送は時代が下るにつれて拡大し、幕末になると太平洋側は江戸まで、日本海側は新潟まで輸送しています。輸送量は船の規模によりますが、大きな船では一度に約20トンを輸送したという記録も残されています。

■**鉄山の生活**

たたら炉を覆う高殿や事務所、蔵、牛小屋など、鉄山の主要な施設は、山内または「かこい」と呼ばれる垣根で囲まれた場所に置かれました。山内に入る門には門番が置かれ、人の出入りは厳しく制限されていました。鉄山は一般社会とは隔絶された空間で、「山法」という独自のルールが定められていました。山法の中には「一山は一国たるべし、他の指揮に及ばず」という一文もあり、一般社会で犯罪を犯した人であっても鉄山内にいるうちは罪に問われず働くことができたようです。

鉄山で働く人の多くは、賃金を前借りして「借金のかた」に働かされており、盆と正月に借金の返済分を差し引いて給与が支払われました。鉄山の労働力は常に不足気味で、年代が下がると農民などが鉄山で働くことも出てきましたが、労働に耐えきれず逃げる者も多く経営側も頭を悩ませていたようです。

こうした超ブラックな職場ながら、主食は「米」で、酒も日常的に飲むことができ、日常的にサケ・タラなどの魚、豆腐や玉子も買っていました。過酷な労働条件に耐えるためか、食料については充実していたと言っ

て良いでしょう。そのため、米がほとんど採れず農民の主食も雑穀主体だったこの地域としては、鉄山の食生活というのは魅力があったのかもしれませんが。  
また、基本的には人の出入りは制限されていたものの、三味線を演奏する座頭や浄瑠璃・歌謡の旅芸者が立ち寄り、興行が行われることもあったようです。

■**四章 たたら製鉄の終焉**

日本初の高炉に息づくたたら技術  
7月に世界文化遺産に登録された橋野鉄鉱山。これに先立ち日本初の商用高炉として築造されたのが大橋高炉

から炭と砂鉄を交互に投入し続けます。操業中は常に空気を送り続けるため、番子は炉大工の指示を受けながら3交代でひたすらフイゴを吹き続けました。  
操業の後半になると炉内で鉄鉄の塊ができ、徐々に大きくなっていきます。炉大工は炉の状況を見ながら砂鉄の投入を止め、送風を弱めていき燃焼を停止。炉の中に貯まった鉄塊は冷却池に入れて冷やされた後、大鍛冶に送られます。たたら製鉄には、炭素量の多い鉄鉄を作る鉄押法の他に、製錬の段階で炭素量を調整して鋼を作る鉚押法がありました。東北地域では鉄押法が主に行われていたようです。

■**大鍛冶(精錬)と小鍛冶(鍛冶)**

たたら製鉄の鉄押法で作られる鉄鉄は、炭素量が多くて硬く脆いため刃物や農具には向きません。また、できた鉄の10%程は不純物を多く含んだ鋸と呼ばれるもので、そのままでは販売できません。このため、酸化炎の中で熱して炭素量を減らし、熱しながら鋸で打って不純物を除去する「大鍛冶」の工程を経て、延べ鉄に成形して出荷できる状態に調整しました。

鉄山には、精錬を終えた鉄から道具を作るいわゆる鍛冶屋もいて、大鍛冶と区別して小鍛冶と呼ばれました。鉄の販売は、延べ鉄のまま売れる場合と、農具や調理具などに加工して売れる場合と2通りあったようです。

■**陸路・海路による輸送**

延べ鉄や農具などの鉄器に加工された鉄は、牛の背に載せ陸路で各地に運ばれたほか、八戸や久慈の港から船に載せ海路で江戸や仙台に運ばれました。

陸路では牛方1人が、28貫目(約100kg)を積んだ牛を6〜7頭追いました。牛は馬と比べ、速度で劣りませんが険しい山道など悪路に強く、一人当たりが連れて歩ける頭数(馬は3〜4頭とされる)が多いため輸送量を大きくできたことから、当時は物資輸送の中心でした。陸路で新潟県まで鉄を運んだという記録もあり、一説には鉄を運んだ帰路で売り払った牛が新潟県山古志の闘牛のルーツとなったのではないとも言われています。

■**たたら操業**

フイゴは炉の近くに設置され、番子一人に付き一台を操作しました。炉の規模はフイゴの台数で表され、2台なら2号吹き、4台なら4号吹きといえます。平均的な4号吹き炉では一代の操業で1〜3トンの鉄を生産。大きなものでは、14号吹きという炉もあったようです。



★**各地で贋金造りが横行**

「タ一文ない!」。お金が全くないという意味で使うこの言葉、語源となった錠銭(ひたせん)は、密造された寛永通宝(一文銭)のことです。銭を作る銅の不足で、正貨を鉄で造ったことで、鉄産地で大量に偽造されることになりました。あまりに大量に出回ったためか、贋金にも関わらず、正貨の1/4程の価値の貨幣として使用できたようです。

★**中野兄弟の目論み**

中野作右衛門・大助の兄弟は、高炉が商売になると単純に考えた訳ではなく、大島高任の協力を得て、たたら製鉄に西洋技術を導入することを目論んだようです。大島宛ての文書にも助力を請う記述がありますが、結果的に協力は得られず失敗に終わります。

■**橋野鉄鉱山第三高炉跡**

安政5年に試作高炉として完成した、橋野鉄鉱山の高炉第一号。同鉱山に3基造られた高炉の中で最も古いものですが、残り2基が完成した後、改修して使用されたため、第三高炉と呼ばれます。



■**参考文献**

- ▼田村栄一郎『みちのくの砂鉄いまいずこ』▼大森竹之助『鉄山物語』▼大森竹之助『たらの話』▼『八戸市史』▼三浦忠司『八戸藩の歴史をたずねて』

詳しく知りたいという人は、ぜひ図書館へ!