

## 付論 本研究関係用語解説

この用語解説は、前近代製鉄とその技術を理解するためのものであり、一般的な解説ではない。なお、文中で、「 」内は本文中に用語解説があることを示すので、相当箇所を参照されたい。

### ア

#### ICP-AES

Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopyの略。高周波誘導結合プラズマ炎-発光分光分析法のこと。微量元素分析法の一つで、「ppm」程度まで分析可能である。鉄関連遺物の化学分析によく使用されるが、最近つぎのICP-MSに代わりつつある。

#### ICP-MS

Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopyの略。高周波誘導結合プラズマ炎-質量分析法のこと。最新の微量元素分析法の一つである。分析感度が高く、「ppb」程度まで分析可能で、鉄関連遺物の化学分析に最近よく使用されるようになった。

### 赤錆

錆の俗称の一種で赤色の錆を指す。「黒錆」などに対比される用語である。鉄が酸化した状態の一つである。酸化段階が高く、同段階が低い黒錆に対比される。 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ または $\text{FeOOH}$ の化合状態をとる。鉄関連遺物がこの状態であるときには周辺事物の遺物内混入が大で、分析結果に影響を与えるので、通常、分析資料としては適さない。

### 赤目砂鉄

近世の中国地方の製鉄地帯で用いられた肉眼的な砂鉄の区分の一つである。「真砂砂鉄」に対比される用語で、手に取った時に赤みがかって見えることから名づけられた。チタン分が高く、塩基性砂鉄ともいわれる。

## イ

### 鑄型

溶解した金属を流し込んで、器物を作るための型のことである。土製のものが多く、容器などの場合、外型と内型から構成される。日本では鑄銅用は弥生時代から、鑄鉄用は平安時代前期から用いられた。

### 遺構

地中に残された歴史上の人間活動を反映した痕跡を指し、移動できるかどうかで「遺物」と対比される概念である。その機能によって区分されることが多い。「製鉄遺構」もその中の一つである。

### 遺跡

考古学の対象となる全ての歴史上の人間活動の反映した痕跡を指し、「遺跡」や「遺物」によって構成される空間的、地理的概念である。遺構の種別や現状によって区分されることが多い。製鉄関係の構築物がある場合には「製鉄遺跡」と呼ぶ。

### 遺物

過去の人間活動の反映した一切の物件を指し、移動できるかどうかで「遺構」と対比される概念である。その材質や機能によって細分されることが多い。

### イルメナイト

Ilmenite。チタン鉄鉱ともいう。 $\text{FeTiO}_3$ で示される。比重は4.72。鉄滓や砂鉄などに観察される。チタンの原料鉱物でもある。

### 隕鉄

小惑星帯から飛来し、地上に落下した小惑星のかけら。石質と鉄質があり、特に鉄質のものを隕鉄、天降鉄、星鉄などと称する。最近、美保関隕石が落下し、関心を集めた。鉄の歴史のスタートは隕鉄であるといわれ、最古の隕鉄製品として古代エジプトの首飾り（約3000年BC）が挙げられる。鉄-ニッケル合金であり、ニッケル含有率により、ヘキサヘドライト、オクタヘドライトとアタクサイトの3種類に分類される。オクタヘドライトにはウイドマンシュテッテン組織と呼ばれる定方向性結晶組織が見られる。

## ウ

### ウスタイト

Wustite。 ヴィスタイトともいう。FeOで示されるが、1：1の化学量論的ではない。FexOと示す時もある。鉄を酸化する時などに生成する。鉄滓の種別判定の際、指標化合物の一つで、ウスタイトが多い場合は鍛冶滓である場合が多い。なお、このウスタイトは地表条件では非常に不安定な鉱物で、地表で産出が報じられたこともあるが、天然に存在するとの確証はない。

### ウルボスピネル

Ulvospinel。 Fe<sub>2</sub>TiO<sub>4</sub>で示される。比重は4.18。砂鉄を原料とする、日本の前近代製鉄の鉄滓においてよく観察され、指標化合物の一つである。図版編巻頭口絵を参照のこと。

## エ

### X線CT

X-ray Computerized Tomography の略。 医療分野で普及している、同名の装置と同様の原理で対象資料の断面像をコンピュータ援助で、非破壊で観察分析する。歴史資料用としては特に高圧のX線を使用し、資料の透過性を良くしている。最近では形状に関する情報のみではなく、さらに得た像をコンピュータ解析することにより、内部組成に関する情報も得られるようになった。

### X線透過法

資料にX線を照射し、いわゆるX線写真を撮ることで、像はフィルムに撮るかまたはブラウン管に示す。基本的な非破壊観察方法で、現在最も普及している自然科学的方法である。15年ほど前に、稲荷山古墳出土鉄剣に115個の金象嵌文字を発見したことで有名。鮮明な写真を撮るためには資料にあったX線と照射条件が必要である。

### エネルギー分散型X線マイクロアナライザー

Energy Dispersive X-ray microanalyzer。 EDXと略称する場合がある。資料に対して、X線または電子線を照射して発生するX線を分別計測して、元素分析を実施する。微小領域（1μm程度まで）の分析ができる。比較的コンパクトであるために、EPMAといわれる波長分散型X線マイクロアナライザーよりも普及している。一般に電子顕微鏡と一体化して使用され、微小領

域を観察しながら、その部分を分析する。

## オ

### 大鍛冶

江戸時代中期以降の中国地方や東北地方のたたらに付属した鍛冶場で行われた、銑や歩鋤などを原料として左下場と本場をへて庖丁鉄を造る鍛冶の工程を指す概念である。その工程から排出される鉄滓が「大鍛冶滓」である。

### 大鍛冶滓

近世の庖丁鉄を造る工程で発生した滓を指し、大鍛冶屋の滓という意味である。一般に古代の鍛冶滓にもこれを応用する場合があるが、厳密には問題がある。

## カ

### カーボンベッド

洋式の製鉄技術の一つで、高炉の炉底の侵食を防ぐ目的で炉床に敷き詰められたカーボン煉瓦層を指す。古代の「長方形箱形炉」の地下構造や近世企業たたら灰スラシもやや似た機能を持つといわれている。

### 介在物

鉄関係遺物において、鉄（またはもと鉄であった資料）中に存在する、化合物を指す。化合物としては酸化物、硫化物、炭化物、窒化物、リン化物などがある。鉄中にある元素が内生的に化合物となる場合と外部から鉄中に混入する場合がある。後者の例は鉄滓、炉壁などが鉄中に混入することである。この種類、形状、量などは製鉄条件を反映しているので、元素分析と同様に重要視されて研究されている。

### 塊錬鉄

中国の製鉄遺跡や製鉄技術の説明のうちにしばしば用いられる用語である。一般的には炭素量が銑鉄には達せず、滓を含んだまま生成された斬鉄や鋼などの可鍛鉄を指す。「錬鉄」ともいわれ、銑鉄とは区別される。

## 海綿鉄

**Sponge iron.** 鉄鉱石を直接製鉄法で低温還元して得られる、海綿のように多孔性の低炭素鋼を示す。スラグがついているので、その分離をする必要がある。超古代のヒッタイトの鉄は海綿鉄であったとされる。

## 化学分析

湿式分析または湿式化学分析ともいう。化学反応を利用し、物質を酸溶解などにより、化学的に分解して溶液化し、分析する方法で破壊分析法である。古くからの重量法、容量法、吸光光度法、原子吸光法、「ICP-AES」法などがある。これらの方法は操作は繁雑で、長時間かかるが、方法は共通法や標準法となることができ、また、比較的大きな資料の平均的な分析値を出すために、現在でも重要視され、使用されている。鉄関連遺物分析においても、平均的な分析値が必要とされる場合が多いので、この方法が使用されることが多い。

## 化合物

2種以上の元素が化学的に結合してできた物質をいう。この物質はまた、化学反応により、もとの2種以上の元素に分割することができる。この化合物の中の元素の組成比率は一定で、もとの元素にはない性質を示し、単なる混合物ではない。鉄関係遺物では「原料」、**「鉄滓」**では酸化物などが、**「鉄」**では酸化物、硫化物、炭化物などが重要である。

## 鍛冶

鍛造して鉄製品を造る技術、あるいはそれに携わる職人を示す用語である。その機能や工程の区分によって、刀鍛冶とか、**「精錬鍛冶」**とか、**「小鍛冶」**などに区別される。

## 鍛冶遺跡

鍛冶をおこなっていた証拠である鍛冶炉や鍛冶関連の遺物の出土によって他の遺跡から区別される製鉄遺跡の一種である。製錬段階のみを行う製錬遺跡に対比される。

## 鍛冶具

鍛冶作業に用いられる道具のことで、金床・金槌・金鉗などを指す。古墳時代の中期から後期にかけて、古墳の副葬品やその他の遺跡から出土する場合がある。

## 鍛冶滓

鍛冶作業のうちに排出される滓の総称である。特徴的なものに鍛冶炉の底付近に形成される

「椀形鍛冶滓」がある。なお、「粒状滓」や「鍛造剥片」も鍛冶滓の一種である。

### 鍛冶鉄塊系遺物

古代の鍛冶作業の工程で造られた未鍛造の素材鉄塊を指す。「鉄錠」や「未成品」よりも前段階の工程の鉄塊であり、不定形で小さなものが多く、被熱して丸みを持つ場合もある。

### 鍛冶炉

鍛冶に用いられる炉＝火床のことである。古代では地面を浅く掘り窪めて粘土を張ったものが多く、その上に小割りした木炭を積み、吹きからの送風で燃焼させて、「鉄塊系遺物」や鉄器などを赤熱する目的に用いる。

### 可鍛鑄鉄

「鑄鉄」は一般に脆い。この鑄鉄を熱処理して、ねばり（韌性）を出し、鍛造もできるようにしたものを可鍛鑄鉄という。R. K. G. Templeによると、中国では3世紀BCにこの可鍛鑄鉄を造る方法が発明され、農具製造を容易にした。この方法では、鑄鉄を1週間ほど高温に保ち、その中の「セメントイト」を黒鉛化した。

### 褐鉄鉱

Limonite。 主要鉄鉱石（赤鉄鉱，磁鉄鉱，褐鉄鉱）の一つ。 $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ で示される。沼鉄鉱などともいわれる。鉄鉱石が一度水に溶け、再度形成された二次的鉄石である。前近代製鉄でも原料として使用された例はあるが少ない。

### ガラス質滓

ケイ酸分を主体とする滓の名称である。主に「炉壁」や「羽口」などの粘土質が溶解した場合には発生することが多く、ケイ酸塩ガラスとも呼ばれ、酸化カルシウムなどが高い場合にも生成しやすい。色調も様々な場合がある。

### 川砂鉄

川筋に堆積したり、そこから採取される砂鉄の通称である。河川の水流によって淘汰されている場合が多く、複数の川筋から集まっているために、その性質は複雑である。

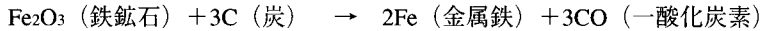
### 鉄穴流し

中・近世の砂鉄採取の方法の一種である。母岩となる花崗岩地帯の上流に池や堰を設け、切羽

で切り崩した砂鉄を含む真砂土を、水流を利用して比重により選鉱する方法である。下流部には砂溜、大池、中池、乙池、洗樋などからなる一連の砂鉄の洗い場が設けられる。

## 還元

酸化の反対の過程を指す。酸素と結びついている物質（酸化物）から酸素を取ること。鉄鉱石（酸化物）を炭（炭素）で還元すると鉄（金属鉄）になる（次式）。



## 間接製鋼法

「直接製鋼法」に対する方法。鋼を製造する方法は直接製鋼法と間接製鋼法に二分類される。鉄鉱石を炭素があまり入らないように低温で還元して、1工程で直接的に鋼を造る方法に対して、まず鉄鉱石を高温で還元し、炭素が沢山入った銑鉄を造り、次にこの銑鉄の炭素を下げた鋼を造る方法である。後法は2工程になって繁雑のように考えられるが、多量生産に適し、経済的である。近代的な高炉方式の鉄生産は全てこの方法によっている。柯俊教授（1993年7月31日、国立科学博物館）によれば、この間接製鉄法は、中国では1世紀以前に普及したとされる。

## 岩鉄

塊状の「鉄鉱石」のことで、砂鉄などと対比される名称である。砂鉄も本質的には、鉄鉱石であるために、それらと区別するために用いられている場合がある。

## 含鉄鉄滓

鉄滓中に還元された金属鉄が含まれている場合の、滓としての名称である。含まれている鉄の量で区分されるものではなく、あくまでもその状態によって滓からは区別される。広義には「鉄塊系遺物」などもそれらの一種とみなされる。

## 含鉄椀形鍛冶滓

椀形鍛冶滓中に小鉄片や鉄塊が含まれている場合の遺物名称である。その多くは素材となった鉄片や「鉄塊系遺物」が技術的な不備で、椀形滓中に落ちてしまっているものを指している。そこに用いられた鉄塊系遺物などの材質や、滓の形成された工程を知る上で重要な遺物である。

## 含銅磁鉄鉱、含リン磁鉄鉱

磁鉄鉱の中で銅やリン分が高いものを指すとされる。工業技術院地質調査所によると、鉱物学上は定義されていない。

## キ

### 気孔

鉄や鉄滓などの鉄関連遺物にみられる孔のことである。鉄や鉄滓などが高温で熔融生成し、冷却固化するおりに、内部に含まれるガス成分が抜けきらずに残留すると、できる場合がある。気孔の形状、方向などによって、溶解生成時や、冷却時などの周辺空間の状況が推定できる場合がある。

### 供献鉄滓

古墳時代の中～後期に、中部以西の古墳の主体部や羨道部、あるいは墳丘各所に鉄滓や炉壁などが副葬されることがある。中期の古墳には「鍛冶滓」が多く、後期になると「製錬滓」や「炉壁」が、また時には「鉄塊系遺物」が副葬される場合もある。古墳から出土した場合でも、供献とするには問題があることがあり、その出土状態には注意が必要とされる。朝鮮半島にも類似例が知られている。

### 金属鉄

**Metallic iron.** M.Feで示す。鉄関連遺物では錆が多くて、金属の鉄は珍しい。錆は「コンタミネーション」があり、厳密な分析にはできるだけ避け、金属鉄部分を分析すべきである。

## ク

### GD-MS

**Glow Discharge - Mass Spectrometry.** 固体資料を直接的に分析する、最新の機器分析法の一つで、製鉄関連遺物の分析法として非常に期待されている。資料の表面でグロー放電を起こさせ、資料の一部を付設してある質量分析装置に導入し、質量分析する。固体資料を直接的に分析でき、迅速である。分析感度が高く、ダイナミック・レンジが広い。軽元素や同位体の分析もできる。

### 黒錆

錆の俗称の一種で、一般に黒色の錆を指し、「赤錆」などに対比される用語である。鉄が酸化した状態の一つであるが、酸化段階が比較的 low、同段階が高い赤錆と対比される。Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>の状態をとる。赤錆の場合は周辺事物の遺物内混入が大で、分析結果に影響を与えるので、通常は分析



資料としては使用されないが、この黒錆の場合は金属鉄（1級資料）について、周辺事物の遺物内混入が比較的小さく、分析結果に与える影響が少ないので、金属資料が入手できない場合に限って、2級資料として使用される場合がある。この場合は黒錆の使用を明記する。

## 黒炭

木炭の一種で、炭窯で窯内消化して造られた黒色の木炭の通称である。平安初期に文献に現れる荒炭などもこの一種である。白炭に比べて揮発炭素分がやや低いが、金属の製・精錬には適している。樹種や炭化の程度によっても用途が限定される。

## ケ

### 原子吸光分析法

**Atomic Absorption Spectrophotometry**。AAと略称する場合がある。原子の共鳴吸収を利用して、微量元素分析をする化学分析法の一つである。現在、「ICP-AES」や「ICP-MS」とともに鉄関連遺物分析に使用される。原則として、一元素ずつの分析であるので、能率的でない。

### 検出限界

最新の分析方法と装置を使用して分析を行っても、方法や装置には有意義な分析（検出）値が出る限界があり、この数値は方法や装置ごとに予め検討されている。しかし、分析を実施すると、数値計算において限界値を下まわる数値が出る場合がある。数値が検出限界以下となった場合は検出限界以下と符号などで表示する。例えば、10ppmが検出限界の場合はそれ以下の数値が計算上でもその数値は出さず、10ppm以下または<10ppmなどと表示する。

## コ

### 光学顕微鏡

通常の光学レンズを使用し、光を曲げて拡大することを原理とする顕微鏡。約500倍までの倍率は容易に得られ、液浸法などによれば、さらに倍率を上げることができる。

### 鋳滓

金属の製・精錬のおりに発生する滓の総称である。この内、鉄関連の鋳滓を特別に「鉄滓」と呼び、他の非鉄金属の滓と区別している。

## 鉍石

有用金属を含む塊状の鉍物を指す。鉄の場合は「鉄鉍石」であり、その種類は数多い。「磁鉄鉍」, 「赤鉄鉍」, 「褐鉄鉍」などがその代表的なものである。

## 黒鉛化木炭

製錬炉や溶解炉を持つ遺跡から出土する木炭の一種で、高温の強還元空間で炭素とケイ素と鉄などが反応して黒鉛に非常に近い色や性状の、やや銀色で磁着する特殊な木炭となったものを指す。鉄がとなり合っている場合には、銑鉄化していることもある。非鉄の場合にも発生する。

## 小舟

近世たたら地下構造の一つで、本床を挟んで両側に焚口や煙道を交互に配した構造を持ち、炉の防湿と保熱の目的で長時間、火を焚いて地下全体を乾燥させる石作りの構造になっている。中世の長方形箱形炉の一部に見られる両側の溝（小舟状遺構）から発達したと考えられる。

## 固溶体

**solid solution.** 物質Aに別の種類の物質Bを加えていくと、ある程度までAの結晶格子中にBの原子が入り込んで、なお、Aの結晶形を保っている。この場合にはAの中にBが一様に分布していることになり、このような状態を固溶体という。しかし、Bの量がある量を越えると、もはやAの結晶の中に溶け込めきれなくなって、別の相として分離するようになる。この限界点を固溶限という。

## コンタミネーション (コンタミ)

外部環境などからの汚染。

## サ

### 滓

金属などの製・精錬のおりに発生する「かす」全体を指す。「鉍滓」や「鉄滓」という区分もその中の別称である。

### 砂鉄

**Sand iron, Magnetite sand.** 花崗岩などに数%含まれている微粒の「磁鉄鉍」が、岩石の風化により分離し、水流などにより淘汰されて、川や海に堆積したものである。母岩によっても性

質が異なり、チタン酸化物が共存している場合が多い。砂鉄は日本列島の至る所にみられ、山陰地方や北上山地などでは多量に産する。

## 錆

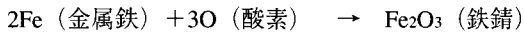
金属が錆化したおりに発生する錆化物を錆という。酸素や他の物質との化合物合や表面的な色調による区別などがある。「赤錆」と「黒錆」を参照のこと。

## 錆膨れ

金属塊や金属器が錆化したおりに生ずる、錆による中空の膨らみを指す。鍛造品か鋳造品かによってもできる形状や質感が異なる場合が多い。

## 酸化

還元反対の過程を指す。物質（例えば金属）に酸素をつけること。鉄（金属鉄）が空気中（酸素）で酸化すると鉄錆（酸化鉄）になる（次式）。



## 酸化アルミニウム

$\text{Al}_2\text{O}_3$ で示される。鉄滓，鉍石，炉壁の主要成分。炉壁で $\text{Al}_2\text{O}_3$ が高いと耐火度が高くなる。

## 酸化カリウム

$\text{K}_2\text{O}$ で示される。鉄滓，鉍石，炉壁で分析されるが，環境からの汚染の問題がある成分なので，分析値の取り扱いには注意が必要である。

## 酸化カルシウム

$\text{CaO}$ で示される。鉄滓，鉍石，炉壁の主要成分。鉄滓で $\text{CaO}$ が特に高い場合には製鉄時に石灰石などを添加した可能性がある。

## 酸化ケイ素

$\text{SiO}_2$ で示される。鉄滓，鉍石，炉壁の主要成分。砂の主要成分。

## 酸化チタン

$\text{TiO}_2$ で示される。鉄滓と砂鉄の主要成分。鉄滓の種別判定に使用される。また製鉄用砂鉄の品位は通常 $\text{TiO}_2$ で決まる。

### 酸化鉄

FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などで示される。鉄滓と鉱石の主要成分。化学分析においてはFe<sup>++</sup>とFe<sup>+++</sup>が分析され、それぞれの値からFeOとFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が計算上求められる(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>はFeOとFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に分けて求められる)。

### 酸化土砂

土中から出土した金属器や鉄塊、鉄滓などの表面に、錆によって固着してしまった土砂を指し、錆の影響の強い錆色のものを酸化土砂と呼んで付着土砂と区別している。

### 酸化ナトリウム

Na<sub>2</sub>Oで示される。鉄滓、鉱石、炉壁で分析されるが、環境からの汚染の問題がある成分なので、分析値の取り扱いには注意が必要である。

### 酸化マグシウム

MgOで示される。鉄滓の中にはこのMgOが特に高いものがある。

### 酸化マンガン

MnOで示される。

### 残留滓

「製錬炉」や「鍛冶炉」の炉床にとどまったまま遺存している滓のことである。炉内に遺存する滓を指す場合と、長方形箱形炉などの製錬炉の炉底に張り付くように残る盤状の滓を指す場合がある。「炉底滓」(炉床滓)や「炉床塊」, 「炉床ブロック」などともいう。

## シ

### CMA

Computer aided Micro Analyzer。波長分散型X線検出器を使用するマイクロアナライザーであるが、資料を順次に移動させることによって、広領域(最大10×10cm)の資料表面のマッピング分析ができる。

### 色調

物質や現象に現れる色のことである。鉄滓などの場合は表面の錆や付着物による見掛けの場合

と、その物の地の色の場合の両者がある。

### 磁着度

製鉄遺跡から多量に出土する各種の鉄滓や鉄塊系遺物などを効率的に分類・判別し、遺跡の評価や遺跡間の情報を共通化するために採用された評価基準である。鉄滓分類用の標準磁石を定められた方法で用いて、資料の磁着反応を1から8までの数値で表わす。数値が大きいほど着磁性が強いことを意味する。

### 実験炉

想定される諸条件のもとに、実験をおこなう炉装置やその実施のことである。製錬実験などに用いる炉や実験そのものも、こう呼ばれることが多い。製鉄関連の遺跡などから出土する多様な遺物は複数の工程のものが混在している場合が多く、実験炉の成果で検証をすることは、有効な場合がある。

### CT値

「X線CT」において、対象資料のX線透過性はCT値で示される。X線CT断面像はCT値の集合（通常512×512）として示される。同値はつぎのように定義されている。

$$\text{CT値} = \frac{\mu_s - \mu_w}{\mu_w} \times 1000$$

ここで、 $\mu_s$ は資料（対象部位）のX線吸収係数、 $\mu_w$ は水のX線吸収係数である。CT値が高いことはX線透過性が悪いことを示し、断面像では白く写る。CT値が低いことはX線透過性が良いことを示し、断面像では黒く写る。

### 磁鉄鉱

主要鉄鉱石（赤鉄鉱、磁鉄鉱、褐鉄鉱）の一つである。 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ で示され、磁着性があり、高純度の場合が多い。日本の前近代の製鉄原料はほとんどが砂鉄であったが、一部、通常の鉄鉱石も使用された。その中では磁鉄鉱が最も多く使用されたとされる。

### シャフト炉

幅よりも高さが数倍は高く、筒状の炉で、シャフトは筒部のことを指している。ポーランドやドイツをはじめとするヨーロッパの紀元前500年ごろ、いわゆるラテーヌ期の木炭を燃料とした煙突状の炉の名称である。ポット炉あるいは後代にレン炉ともいわれる。

## 主要元素

資料中に微量に含まれている不純物元素に対して、資料を構成する主要な成分構成元素のこと。鉄鉱石、砂鉄と鉄については、主要元素は鉄であり、他の元素は、通常、主要元素とは言わない。鉄滓の場合には $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MnO}$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ などを通常主要元素という。

## 炒鋼法

柯俊教授(1993年7月31日、国立科学博物館)によれば、この方法はパドリング(Puddling)法と英訳され、中国では1世紀以前に普及したとされる。溶けた、炭素が高い鉄を攪拌することによって空気によく触れさせ、 $\text{C} + \text{O} \rightarrow \text{CO}$ の反応をさせ、炭素を低下させる。また、同教授によれば、高炭素鋼ができ、剣や道具を造ったとされる。この方法で造った鉄の特徴は元素の偏析が少ないことである。

## 資料

本報告では、分析に供するサンプルを示す。分析装置にかける場合には試料と呼ぶことが多い。

## 白炭

木炭の一種で、炭窯で窯外消化して造られた表面が白色の硬質の木炭の通称である。平安初期に現れる白炭などもこの一種である。「黒炭」に比べて固定炭素分がやや高い。鉄鉱石製錬には向いているといわれている。

## 浸炭

軟鉄や鋼などの鉄に炭素を付加することにより、硬度などを高める技術である。表面を浸炭後に焼きを入れると、内部は低炭素のままで靱性が維持される。木炭などと共に加熱する固体浸炭法とメタンガスなどを用いたガス浸炭法がある。古代では「鍛冶炉」と木炭などを用いて行っていたと見られる。

## ス

### スケール

「こうら」とも言い、金属の加熱・鍛錬加工のおりに表面に鉄と酸素が化合して酸化鉄の被膜ができる。「鍛造剥片」もこの一種である。

## スサ

壁土や炉壁粘土などに亀裂を防ぎ、腰を強くする目的で混入される植物性の切片をさす。その多くは稲ワラなどである。この場合はワラスサとも呼ばれる場合がある。

## スペクトル

X軸を波長，エネルギー，質量などとし，その変化量を連続的または断続的にY軸に示したものの。元素やその同位体の種類，存在比，量などが視覚的に把握できる。

## セ

### 製鉄遺跡

製鉄の全工程（採鉱，採土，製炭，築炉，製錬，選別，精錬鍛冶，鍛錬鍛冶，铸造）に関連する遺跡を総称する場合と，製錬段階の製鉄炉を中心とした製鉄関連の遺跡のみを指し示す場合がある。

### 製鉄遺構

製鉄に直接にかかわる製鉄炉（製錬炉）を中心とした構築物を指す。鉄滓散布地などは製鉄址（遺跡）ではあるが，製鉄遺構とは呼ばれることはない。

### 製錬（炉）

鉱石その他の原料から，含有金属を分離・抽出して，精製し，または合金をつくる第一次工程（炉）のことである。一定の条件の元に炉を築き燃料で還元する操作を経て，必要金属を分離する。

### 精錬

粗金属の純度を高め精製する工程または方法を指す。精錬鍛冶などの二次工程の前半段階を想定している。鍛打して，ねりきたえる，という意味合も，広義には含まれる。

### 精錬滓（精錬鍛冶滓）

滓分の調整や炭素量の調節のために特定の鍛冶炉を用いて加熱処理をおこなう二次工程の前半段階段階で排出される滓を総称する。椀形鍛冶滓の大半はこれに伴う遺物である。

### 製錬滓

岩鉄や砂鉄から特定の「製錬炉」を用い，木炭などの還元剤の助けを借りて有用金属を分離，

抽出する際に発生する第一次工程の還元滓をこう呼んでいる。「鍛冶滓」などと対比される。

### 製鍊鉄塊系遺物

岩鉄や砂鉄から特定の「製鍊炉」を用い、木炭などの還元剤の助けを借りて分離した、滓まじりの一次工程で生成された「鉄塊系遺物」を指す。荒鉄ともいわれる。鍛冶や鑄造用の素材となる。

### 赤鉄鉱

主要鉄鉱石（赤鉄鉱，磁鉄鉱，褐鉄鉱）の一つである。 $Fe_2O_3$ で示される。前近代製鉄でも原料として使用された例はあるが少ない。ただ，現在の高炉製鉄で最も多く使用されている鉄鉱石である。

### 接触交代鉱床

マグマ性鉱床の深成鉱床に属する。マグマ中の金属のハロゲン化合物などを多く含んだ揮発成分が石灰石やドロマイトのように化学的に反応しやすい岩石に接すると，それらを置換えて塊鉄の鉱床をつくる。スカルン，ざくろ石，透輝石などを伴う特徴がある。金，銀，銅，鉛，亜鉛，鉄などを含む。日本で最も大きな鉄鉱床の釜石，亜鉛や鉛の鉱床である神岡（岐阜県）はこの種の鉱床である。

### セメントタイト

$Fe_3C$ で示される炭化鉄。鑄鉄でセメントタイトの含有率が高くなると，破面は白くなり，硬く，脆くなり，白銑と言われる。高温に加熱し，徐冷すると，セメントタイトが分解し，黒鉛が生成し，粘りが出るようになる。

### 銑鉄

溶鉱炉で鉄鉱石から造り出される鉄のこと。2~4%の炭素，ケイ素，マンガン，リンなどが含まれている。鋼を造るには銑鉄を溶解したまま，鍋にとり，転炉に入れて，酸素を吹き付けて，炭素を一酸化炭素（CO）として除去する。銑鉄は鑄塊とし，成分調整し，鑄物用とする場合がある。

### 前庭部

木炭窯や製鍊炉の前方に設けられた，炉を操業するための作業空間を指す。横穴式石室などの前庭部になぞらえてこう呼ばれている。半地下式豎形炉には比較的に顕著である。



## 全鉄

**Total iron.** T.Feで示される。全鉄分ともいう。資料の中の鉄元素の総量。鉄関連遺物分析においては鉄が通常は最も多く、また鉄には「金属鉄」(M.Fe)、二価鉄の酸化鉄(FeO)、三価鉄の酸化鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)などがあり、それぞれの含有率が算出されていても、計算によらないと鉄元素の総量が把握されない。そこで、鉄に限ってその総量を全鉄として示すことは便利である。

## ソ

### 走査型電子顕微鏡

電子の流れを、電磁石で曲げて拡大することを原理とする電子顕微鏡の中で、資料のそれぞれの箇所から反射してくる電子を利用して、その表面状態を二次元的に拡大観察する顕微鏡。通常1,000,000倍までの倍率が得られる。また、「エネルギー分散型X線マイクロアナライザー」を付設することによって、観察している箇所の元素分析を実施することができる。

## 粗鉄

第一次の製錬作業により製造された鉄を指しており、「製錬鉄塊系遺物」のことである。二次工程の精錬段階を経て、使用に耐え得る素材となる。近世では荒鉄ともいわれる場合がある。

## タ

### 脱炭

鉄中の炭素含有率を下げること。加炭または浸炭に対する言葉。鉄を目的に合わせるにはまず、その炭素含有率を調節することが必要である。古代において、鉄中の炭素含有率を下げることは、加熱下で炭素を空気中の酸素と反応させて、一酸化炭素(CO)として除去することである。柯俊教授(1993年7月31日、国立科学博物館)によれば、この方法は鉄を溶解して脱炭する方法と溶解しないで行う方法の2つがある。前法はパドリング法と呼ばれる。後法は鉄を加熱し、空气中で鍛造する方法などである。

### 豎形炉

製錬炉の一種で幅に比べ背の高い炉を指す。半地下式豎形炉ともいわれる。ヨーロッパのシャフト炉に近似する製錬炉である。わが国では8世紀の前半段階に東日本に踏みフィゴとセットで現れ、平安時代の前半には全国に拡散する。時期が下ると平地にも設けられる。

## 玉鋼

中国山地で発達した、たたら吹き製鉄法によって製造された、木炭で砂鉄を直接還元した炭素鋼の通称である。和鋼ともいう。近世には「ころ鋼」とも呼ばれていたが、大正時代に軍部に納入したことを契機にこう呼ばれるようになった。現在では「日刀保たたら」で製造され、日本刀の原料として全国の刀匠に供給されている。

## 鍛接痕

鍛造して鉄器を造るおりに、金属片同士を加熱後に鍛打して接合すると、見掛上や金属組織の上にその痕跡が残る場合がある。これを指している。

## 鍛造

鍛打して目的の金属製品を作り出す技術のことである。可鍛性のある金属を用いる。「铸造」に対比される用語である。鍛錬ともいう。

## 鍛造剥片

鉄を空气中で加熱、鍛打したおりに鉄素材の表面が薄い酸化鉄の被膜として剥離、飛散したものである。「スケール」あるいは金肌ともいう。工程が進むと厚いものから薄いものへ、色調は黒色から銀色に変化する。それぞれの鍛冶遺跡の段階を押さえる上で重要な遺物である。各々の鍛冶に用いる鉄の性質によっても厚さが異なり、軟鉄よりも鋼（ハガネ）の方が薄く、こうした点にも留意する必要がある。

## 鍛錬鍛冶滓

鍛錬を伴う鍛冶作業のおりに、付随して生成される三次工程の滓を指す総称である。鍛錬鍛冶作業のおりに、鍛冶炉の底付近で形成される小さく軽い「椀形鍛冶滓」の場合と、広義には「粒状滓」や「鍛造剥片」などが含まれる場合がある。

## 子

### 地下式木炭窯

木炭を焼成するための炭窯の一種で、須恵器の窯と同じように焼成室は地下に、斜面に沿ってトンネル状に設けられる。「横口式木炭窯」と共にわが国古代の代表的な木炭窯であり、焼成品は黒炭である。後代には半地下式の木炭窯に発展する。

## 着磁率

粒状の素材が磁石に反応して、磁着する比率を示すものである。砂鉄などに対しては混入する砂分や非磁着の鉱物の割合の程度を示す目安として重要である。

## 鑄造

溶解した諸金属を「鑄型」に流し込んで、目的の器物を製作する技術である。用いる金属は溶けやすい鑄鉄やその他の金属を用いる。「鍛造」に比べて同一形状のものを量産することができる。

## 鑄造鉄斧

単合范によって溶解した鑄鉄を注いで造られる鉄斧のことである。古墳時代前期までは断面長方形のものが、古墳時代中期には断面が梯形を呈するものがある。用途は斧以外にも考えられる。

## 鑄鉄

Cast iron。 2%以上の炭素を含み、鑄物用に使用される高炭素鉄。現在の鑄鉄の標準組成は炭素3.0～3.5%、ケイ素1.5～2.0%、マンガン0.2～0.8%でリンや硫黄は少ないほうがよい。

## 直接製鋼法

「間接製鋼法」に対する方法。鋼を製造する方法は直接製鋼法と間接製鋼法に二分される。まず鉄鉱石を高温で還元し、炭素が沢山入った銑鉄（炭素2%以上）を造り、次にこの銑鉄の炭素を下げ、鋼を造る方法に対して、鉄鉱石を炭素があまり入らないように低温で還元して、一工程で直接的に鋼（炭素2%以下）を造る方法である。古代の海綿鉄製造方法などは直接製鋼法であるとされる。また、直接製鉄法とも言われる。

## テ

### 鉄塊

鉄の塊のことを指す一般的な用語である。淬まじりの「鉄塊系遺物」とは区別して呼ばれることがある。二次的な加工がおこなわれた実質的に鉄主体の遺物に対して主に用いられる。

### 鉄鋼

鉄または鉄鋼（いずれも総称）はその炭素含有率で性質を異にし、用途が変わり、また名称が

変わる。炭素0.01%以下を純鉄，0.01～2.07%を鋼，2.07%以上を鑄鉄という〔岩波理化学辞典 第4版，岩波書店，(1987)によった〕。なお，2.07%の代りに1.7%とする文献もある。

### 鉄鉱石

鉄の原料となる鉱石を指す。磁鉄鉱，赤鉄鉱，褐鉄鉱など，その種類は多い。それぞれ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ， $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ で示される酸化物であり，鉄にするには還元を必要とする。

### 鉄鉱石分析法・鉄滓分析法

鉄鉱石（砂鉄を含む）と鉄滓の分析にはほとんど同じ分析方法が適用されている。標準の分析方法は「化学分析法」であり，日本工業規格（J I S M）の鉄鉱石分析法が適用されることが多い。分析対象の「主要元素」はM.Fe，FeO， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ， $\text{SiO}_2$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，MnO， $\text{TiO}_2$ ，CaO，MgO， $\text{Na}_2\text{O}$ ， $\text{K}_2\text{O}$ で，「微量元素」であるP，S，Cu，Vも通常分析される。

### 鉄かんらん石

Fayalite。  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ で示される。鉄滓でよく観察される，最も基礎的鉱物組織の一つである。ファイアライトなどともいわれる。調査編1(第58集)巻頭口絵を参照のこと。

### 鉄滓

製鉄関連の遺跡から排出される「鉄滓」をその他の金属の滓と区別して，こう呼んでいる。あるいは（鉄）かすなどとも呼ばれる。炉に用いられた原燃料や炉壁の不純物などが製鉄時に熔融し，液相をつくる。この液相は生成する鉄の酸化を防止し，不純物を分配則に従って抽出し，製錬を促進するとともに，保熱の役割も果たした。金糞とか，ざんじょう，などとも呼ばれる。

### 鉄収率

前近代鉄生産において，原料，炉壁などからの鉄の含量と生産された金属鉄量との比率を示す。

### 鉄錠

両端が少し広くなった撥形あるいは長方形の鉄板状の遺物である。朝鮮半島でも発見され，わが国では古墳時代の中期の古墳やその他の遺跡からも発見される。『日本書紀』にも見え，宇和奈辺古墳陪塚（大和6号墳）からは最も多く出土している。

## 鉄素材

鉄器の材料となるものを指す。古墳時代の「鉄鋌」や律令期の棒状の鉄片などもこれに属する。

## 天秤鞆（天秤吹子）

踏み鞆（土鞆）を改良したものである。江戸時代初期の慶長年間に天秤をヒントに発明されたといわれている。踏み吹子の島板を中央から二分し、それを可動させる軸を島板の両端に設け、2台の吹子を向かい合わせに配置した形で、少人数で操作出来、近世から近代の製鉄や鑄造に多用された。

## ト

### 床釣

中・近世の中国地方のたたらで発展した地下構造の総称である。地下に設けられた二重、三重の、石などを用いた防湿、保熱のための基礎構造を指している。この基礎の上に本床釣と呼ばれる、本床や小舟などが設けられる。

## ネ

### 鼠銑

Gray pig iron。鼠銑鉄や灰銑（鉄）ともいう。「銑鉄」の中の炭素が黒鉛の形で存在すると、その折れ口は灰色になるので、鼠銑（鉄）、灰銑（鉄）といわれる。「白銑」は硬いが脆い。鼠銑は粘りが強いので、農具などに適する。なお、銑鉄中にケイ素が高いと鼠銑になりやすい。

## ハ

### 排滓場（廢滓場）

製錬や鍛冶作業に伴って発生した副産物である鉄滓や炉壁屑、あるいは木炭粉などの廃棄物を排出する場所のことである。炉に接した平場や斜面部に設けられることが多い。小割り場や選別場を伴う場合もある。

### 鋼

鉄鋼のうち、刃物の刃先などにするのに適した性質を持ち、炭素含有量が2.07%までのものを指

す。「はがね」と読み、軟鉄や銑鉄に対比される区分である。

### 白銑

White pig iron。白銑鉄ともいう。「銑鉄」の中の炭素がセメントイト ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) の形で存在すると、その折れ口は白くなるので、白銑 (鉄) といわれる。白銑は硬いが脆いので、農具などを造る場合には、セメントイトを加熱分解して、炭素を黒鉛とし、「鼠銑 (鉄)」とするとよいとされる。

### 羽口

鞴 (吹子) から炉の中に風を送り込む管の先に取りつける筒状の送風管で、古代では土製であった。金属の製錬や鍛冶の用に用いられ、形状や内径の違いにより用途が異なる。

### 箱形炉

長方形箱形炉とも呼ばれる。西日本の古墳時代後期の鉍石原料系の製錬炉から出発して中国地方の「近世企業たたら」に発展する技術で、様々な形態のものがある。豎形炉 (半地下式豎形炉) に対比される。

### 浜砂鉄

川床に堆積せず、海まで流出したり、海底から波浪によって打ち上げられ、波打ち際に堆積した砂鉄や、そこから採取される砂鉄の俗称である。良質ではないが採取のしやすさから活用された場合もある。

### 破面

資料の表面に残る人工的、あるいは、自然にできた割れ面を指す。製錬炉の炉底塊などの一部には中に含まれる「鉄塊系遺物」などを取り出す目的で人工的に破碎・選別されるために、この破面が顕著である。

### パーライト

Pearlite。フェライトと「セメントイト」からなる層状組織。

### 反射電子像

走査型電子顕微鏡で、像を観察したり、写真を撮ったりする場合に、二次電子と反射電子を使用することができる。二次電子像の場合には物体の表面でかえってくる二次電子を利用するが、

反射電子像の場合には物体の表面から少し内部に入ってから帰ってくる反射電子を利用する。反射電子の方が、物体の材質に関する情報も併せて得られるし、また最近では鮮明に測定できるようになったので、鉄関連遺物の観察分析には適する。

### 板状鉄斧

鉄斧のうち、弥生時代から古墳時代にみられる長方形板状のものを指す。鍛造により成形されており、木材などを割裁する用途が推定される。

## ヒ

### ppm

part per million。 濃度,存在比などを示す単位。百万分の一のこと。

1ppmは0.0001%。

### ppb

part per billion。 濃度,存在比などを示す単位。十億分の一のこと。

1ppbは0.0000001%。

### 比重選鉱

採掘した鉱石の経済価値を高め、精錬などの後工程が効率よく行われるように、鉱石の物理的、化学的性質を利用して、品位を向上させる操作を選鉱という。鉱石粒を比重の差を利用して選鉱することを比重選鉱という。その外、磁力選鉱、浮遊選鉱なども使用される。現在、砂鉄の選鉱には磁力選鉱が使用されている。

### 非破壊分析法

分析対象を破壊すること（一部切断すること、破碎すること、薬品などで溶解することなど）なく、対象を非破壊で分析すること。非破壊分析では破壊分析に比較して、分析の感度、精度が十分でない場合がある。

### 標準磁石

鉄滓や「鉄塊系遺物」などを相対的に評価したり、効率的に判別するために用いられる特定の仕様のリング状の磁石である。糸で吊り下げて用い、6ミリをひとつの単位とする評価台紙と併用することで「磁着度」を判定することが出来る。水平方向にして「粒状滓」や「鍛造剥片」の

分離にも用いられることがある。

### 微量元素

資料を構成する主要元素に対し、微量に含まれている不純物元素。鉄鉱石、砂鉄と鉄について、「主要元素」は鉄であり、他の元素は通常は1%以上であっても、微量元素という。

## フ

### ファイアライト

「鉄かんらん石」に同じ。

### 鞴（吹子）

金属の精錬や加工のときに火勢を調整するために用いられる送風装置のことである。手で操作するものと、足で操作するものがある。皮鞴や土鞴、といった素材による区分と、吹き差し鞴や踏み鞴、天秤鞴といった機能を中心とした区別がある。

### フェロシュードブロッカイト

**Ferropseudobrookite.**  $\text{FeTi}_2\text{O}_5$ で示される。鉄滓で観察される化合物の一つ。この化合物は月の岩石中でウルボスピネル、チタン鉄鉱とともに発見されたとされる。原料砂鉄の $\text{TiO}_2$ 含有率が高く、またその製鉄温度も高い場合に生成すると予想される。この化合物については東京工業大学製鉄史研究会『古代日本の鉄と社会』、223頁、平凡社（1982）を参照のこと。

### 伏せ焼き炭窯

円形あるいは方形、または長方形の土坑状の簡易な木炭窯である。炭材を充填後に樹木の枝葉や土を被せて炭化をはかる。少なくとも奈良時代以降は全時代に見られる。鍛冶用の針葉樹の枝炭を焼くには適しているとされる。民生用にも広く用いられた。

### 付着土砂

遺物や分析資料の表面に付着した土砂のこと。水洗不良の場合と、遺物そのものに錆で固着している場合がある。どちらかといえば錆の影響の少ない土に近いものをこう呼んでいる。

### 踏み鞴

鞴（吹子）の一種で、両端を交互に人力で操作する（踏む）ことで必要な風を得る装置であ



る。土で気密が保たれている形式の物を、土吹子ともいう場合がある。製錬炉には8世紀代の半地下式豎形炉から伴出し、最終的には「天秤鞆」に発展する。

### 分析限界

「検出限界」と同じ。

### 分析資料

各種分析のために供される資料（サンプル）のことである。分析側では供試材または試料という。

## へ

### ヘルシナイト

Hercynite。  $\text{FeAl}_2\text{O}_4$ で示される。比重は4.39。  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含有率が高い鉄滓で観察される。

### ペロブスカイト

Perovskite。  $\text{CaTiO}_3$ で示される。灰チタン石ともいう。比重は4.01。融点は1971℃。  $\text{CaO}$ と  $\text{TiO}_2$ の含有率が高い鉄滓で観察される。東京工業大学製鉄史研究会『古代日本の鉄と社会』, 223頁, 平凡社 (1982) を参照のこと。

## ホ

### 放射化分析法

荷電粒子（陽子、 $\alpha$ など）、原子核構成粒子（中性子）や電磁波（ $\gamma$ 線）を資料にあて、核反応を起こさせ、生成する放射性核種から放出される放射線エネルギーの種類と量などを測定して、資料中の「ppb」オーダーまでの微量元素を分析する方法。以上の中で、中性子を使用する方法を中性子放射化分析方法（NAA, Neutron Activation Analysis）といい、原子炉で資料を照射して、 $\gamma$ 線を測定する。

### 放射性炭素（ $^{14}\text{C}$ ）年代測定法

現在、最も正確であると考えられている、自然科学的年代測定法で、数多くの考古資料の年代測定に世界中で使用されている。炭素の放射性同位体（ $^{14}\text{C}$ ）の崩壊の程度を測定し、約5万年前までの年代を測定する。放射性同位体（ $^{14}\text{C}$ ）の量を正確に測定する必要があるが、測定法には $\beta$

線測定法と「タンデム型加速器」による質量分析法との2つの方法がある。現在では後法が推奨されている。

### 放射割れ

内部にある金属が錆化するおりに、その一部が膨張するため「鉄塊系遺物」などに生ずる細かい、不定方向の放射状の割れ目をさす。鍛造品はやや方向性のある割れ目となることが多く、鉄塊系遺物や鋳造品には不定方向のものが生ずる傾向がある。

### 本床

近世の発展した、たたら炉の炉体の直下に設けられた防湿、保熱のための地下構造を指し、多くは土坑や石垣に囲まれた中に、炭化した材を敷き込んで作られている。古代末や中世の長方形箱形炉に伴う地下構造は本床状遺構と呼ばれる。

## マ

### マグネタイト

Magnetite。 「磁鉄鉱」と同じ。

### 真砂砂鉄

山陰の出雲地方などに多く、風化した花崗岩の母岩から分離される、粒子が大きく、チタン分の少ない砂鉄を指す。酸性砂鉄ともいわれる。

### マンガン鋼

マンガン (Mn) を多く含む鋼をいう。現代において、マンガンは鋼の高張力を上げるので、添加されるが、1.5%程度以上でないとう有効でないといわれる。

### 繭状ウスタイト

鉄滓内に観察される「ウスタイト」の別称。鉄滓のウスタイトは顕微鏡観察からわかるように、その形状は繭に似ているので、このように呼ばれることがある。一般に繭状ウスタイトが多数観察される鉄滓は鍛冶滓であるといわれている。

## ミ

## 未成品

製品に加工途上のまま遺存している遺物を指す。鍛造などの一定の加工はされつつあるが、いまだに形が完全に整っていない場合にこう呼ばれる。

## 脈石

主要鉱物（有用鉱物）内に夾雑する他種の鉱物を指す。鉄鉱石（砂鉄を含む）の場合は品位を落とす原因となる鉱物の脈や砂成分（ケイ素 $\text{SiO}_2$ 、アルミナ $\text{Al}_2\text{O}_3$ など）を指す。

## メ

## メタル度

金属鉄を含む「鉄塊系遺物」などの中に遺存する、酸化していない金属鉄の量と位置を測定し、評価する基準である。H（○）→M（◎）→L（●）→特L（☆）の順に、対象金属が大きいのを示す。特殊な整準をした小型の特殊金属探知機を使用マニュアルに応じて用い判定する。対象物の中に金属がない場合には錆化（△）、あるいは「なし」と表示する。

## モ

## 木炭

樹木を原料に炭窯を築いて炭化操作をしたものである。金属の製・精錬には還元剤・熱源となる。用いる木材の種類によっても性質は異なる。

## 木炭痕

木炭の圧痕が、溶解した後に固化した滓や炉壁などに残された状態を指す。「炉内滓」や「鉄塊系遺物」などの一部に特徴的に残ることが多く、その時の滓や鉄の生成状態を示す場合が多い。

## 餅鉄

円礫状磁鉄鉱。一般にモチ鉄と呼ばれるが、地元ではベエ鉄またはベン鉄と呼ばれている。日本全国に産するが、特に東北の釜石市、江刺市に多く産する。磁鉄鉱が川に落ち、長期間流され

た結果として角が取れて丸みを帯びたとされる。比較的多数あったと推定される。現在、最大のものは径80cm、厚さ20cm。純度は高く、釜石市のものは幕末期に洋式高炉の原料として使用された。

## ヤ

### 焼入れ

Quenching。鋼をオーステナイト領域まで加熱した後、適当な冷却剤（油、水、食塩水）中で急冷し、マルテンサイト組織として硬化させる熱処理をいう。

### 焼なまし

Annealing。金属材料の均質化、加工組織や内部応力の除去のために適当な温度に加熱後、ゆっくり冷却する熱処理法をいう。焼鈍ともいう。

### 山砂鉄

砂鉄含有量の多い風化した地山の花崗岩などを切り崩して、水流を利用して比重選鉱する、「鉄穴流し」と呼ばれる方法で採取された砂鉄を指している。

## ユ

### 湯道

製錬炉や溶解炉の中から、溶解した銑鉄などを外部に流し出す溝を指す。さらにその先には湯溜がつく。これ以外にも、滓を流し出す流出溝（排滓溝）などをこう呼ぶ場合がある。

## ヨ

### 横口式木炭窯

わが国に現れる最古の木炭窯である。丘陵の斜面の地下などに等高線に平行か、やや斜めに構築され、焚口とは別に焼成室の片方の壁に複数の横口（1～13孔）が伴う炭窯である。白炭を焼成したという説や銑石を焼いて粉碎するために用いたという仮説などが提出されているが、いずれも証明されていない。1993年現在、85遺跡、約190基の検出例が知られている。年代幅は6世紀から9世紀である。銑石系の箱形炉に伴って発見される場合が多く、岡山県下で最も検出例が多い。韓国では検丹里遺跡で2基が発掘されており、3～4世紀代のものといわれている。

## リ

### 粒界化合物

鉄資料を研磨し、エッチングなどをすると、結晶粒が見られる。結晶粒界には元素が偏析したり、それらの元素が化合物として析出したりする。化合物としては炭化物、窒化物、リン化物などが多い。

### 流出孔滓

製錬炉などの炉内から滓が壁に穿たれた流出孔をへて炉外に流れ出る途中で、流出孔の中にとどまったまま固化したものである。その時々流出孔の形状や滓の状態がよくわかる資料である。

### 流出滓

炉外に流れ出した流動状の滓のことである。炉内にも流動状の滓は存在するが、これとは生成位置が異なることから区別される。粘りの強いものから流動状のものまで幅広い。その形状によって生成位置が特定できる場合には「流出孔滓」、「流出溝滓」などと呼び分けられる。

### 粒状滓

鍛冶作業のうちに、鍛冶炉の中で赤熱状態にした鉄素材の酸化・減失をできるだけ防止するために、表面に塗布された粘土汁と鉄の酸化物が反応し、素材の鍛打のうちに飛散して球状になった遺物である。鍛錬鍛冶の前半段階のみに伴うことが知られている。

### 粒度

砂粒状の砂鉄などの場合、粒子の平均の大きさを指し、もう少し大きな遺物である「鉄塊系遺物」などでは、その大きさを指す。

### 流動滓

流動状の滓全般を指し示す用語である。炉内の場合は炉内流動滓と呼ばれ、炉外の場合は「炉外流出滓」と呼び分けられる。

レ

### 錬鉄

Wrought iron。炭素含有率が非常に低い。このように炭素が低いと柔らかく、焼き入れができない。

口

### 炉外流出滓

炉外に流れ出した滓のことである。流出滓とのみ呼ばれる場合もある。形成される場所や条件によって、炉外流出滓、流出孔滓、流出溝滓などと呼び分けられる。

### 炉底塊 (炉床ブロック)

各種の炉の底部に形成された滓を指すが、炉底滓 (炉床滓) が滓を主体とするという認識であるのに対して、古代の製鉄遺跡より出土する炉底塊は鉄と滓が共存するという、近世の鋳に近い意味合いを持っている。半地下式豎形炉の炉内生成物もこれに相当する。生成された鉄はこの炉底塊を割ることにより分離・選別され、「鉄塊系遺物」となる。

### 炉底滓 (炉床滓)

各種の炉の底部に形成された盤状の滓を指し、滓を炉内にとどめて炉底の保熱を兼ねた場合と失敗品の場合がある。古代の製鉄炉の底に残されているものは後者の場合が多い。「炉底塊」ともいう。

### 炉内滓

炉内で形成された滓全般を指し示す用語である。「木炭痕」の激しい炉内滓や流動状の炉内流動滓などが代表的なものである。含鉄の場合もあり、「鉄塊系遺物」はここから割り分けて選別される。

### 炉壁

人為的に鉱石や金属を還元したり、加熱したりする場合に設けられる炉の壁のことである。保熱や酸化・還元空間の確保に加えて、媒溶剤の役割を果たす場合が多い。

## ワ

### 椀形鍛冶滓

鍛冶炉の炉底や赤熱木炭層中に熔融した滓や半溶解の鉄が上下に重層して椀形に形成されたものの一部で、鍛冶滓として出土する滓の大半を占めている。精錬鍛冶と鍛錬鍛冶の両工程で発生することが確認されており、前者の方が量も多く大きい傾向がある。二段椀形滓や、「含鉄椀形滓」も知られている。

### 椀形滓

一般的には鉄にかかわる鍛冶作業に付随して発生する「椀形鍛冶滓」を指している。製錬炉の「炉底塊」や銅精錬滓の中にも椀形を呈する物があり、これらも広義には椀形滓である。大きさや金属の種類によりさらに細分される。