

# 『文化財と技術』

## 第10号

### 第一部 美術と技術の歴史

- 山中 理 美術史と金属工芸  
 ー唐時代銀器「鍍金狩獵文六花形銀杯」の周りを廻ってー
- 金 跳 咏 原三国～三国時代における鉄製刀剣の製作技術とその意味
- 吉田秀享 鍛冶作業場の推定 ー二例の古代鍛冶炉からー
- 上 梶 武 日本古代の鉄鑄造と素材鉄
- 鈴木 勉 韓半島の鑄造技術と毛彫り技術から藤ノ木馬具・法隆寺へ
- 金 跳 咏 三国時代における鉄鐸の副葬と性格
- 平林大樹 根挟みを用いた後期・終末期古墳副葬矢の構造
- 姜 旼 廷 益山・笠店里古墳出土金銅飾履の復元製作研究

### 第二部 象嵌研究

- 鈴木 勉・金 跳 咏 威安末伊山5号墳出土象嵌鉄刀の線彫り技術  
 ー線彫り技術判定の基準試料の提示ー
- 瀧瀬芳之 日本列島内出土象嵌遺物集成2  
 ー刀剣・銚・刀子編（補遺・追加）及び馬具・鏡 他編ー

### 第三部 金石文研究

- 福井卓造 七支刀銘の「為倭王旨造」について
- 鈴木 勉 漧の技術・石刻の技術
- 鈴木 勉 會津八一先生筆色紙「心」について

### 第四部 復元研究

- <宮地嶽古墳出土大型頭椎大刀の復元研究>
- 鈴木 勉 復元の企画
- 鈴木 勉 復元のための調査と推定
- 藤安将平 (作刀補助：有賀一久・中西裕也 記録：金 跳 咏)  
 刀身の復元
- 藤安将平 (記録：金 跳 咏)  
 木製鞘の復元
- 藤安将平 (記録：金 跳 咏)  
 木製柄の復元
- 山田 琢 金銅装の復元
- 鈴木 勉 鑄造鈴の復元

# 日本古代の鉄鑄造と素材鉄

上梶 武

## はじめに

日本における鉄鑄造の始期については、鑄造鉄器を対象とした探求と鉄鑄造関連資料からの議論があり、両者間には大きな時間的隔りがある。前者の研究は弥生時代特有の有樋鉄戈の位置づけをもとに波及したもので、福岡県春日市門田遺跡第24号甕棺墓で出土した有樋鉄戈から潮見浩は弥生時代における鑄造鉄器生産の可能性を指摘している（潮見1982）。以降、日本列島独自の形態的特徴を備える弥生時代の鑄造鉄器はわずかながらも増えているという（野島2014）。しかし、弥生時代の鉄鑄造関連資料は未確認であるため、鑄造の実相は不明とせざるを得ない。鉄鑄造技術に関する議論は生産関連資料を軸に組み立てる必要がある。本論では日本列島における古代鉄鑄造技術について、鑄造関連資料をもとに議論を試行し、さらに素材鉄の問題にも言及する。

## 1. 古代鉄鑄造遺跡

日本列島における鉄鑄造関連資料は、7世紀末以降に確認できるようになる。ここでは7世紀、8世紀、9世紀の各段階の主要な鉄鑄造関連遺跡について概括したい（第1図、表1）。

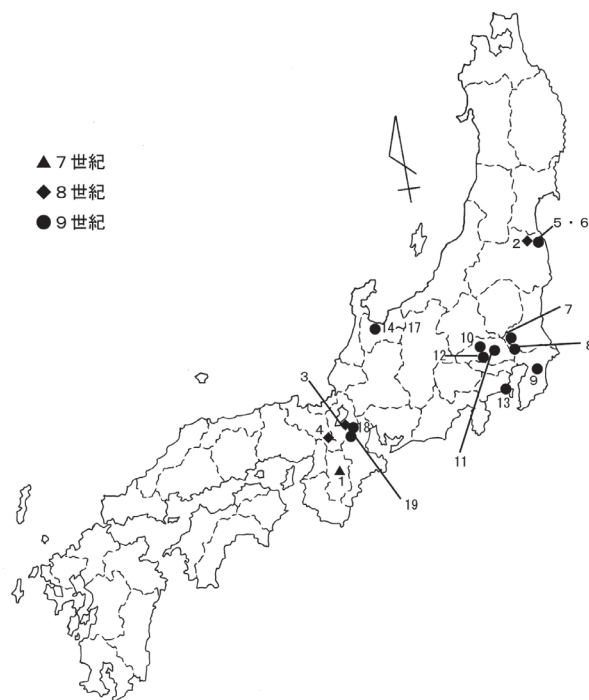
### (1) 7世紀

#### 関西

**川原寺跡** 奈良県高市郡明日香村に所在し、飛鳥川西岸に位置する寺院跡である。伽藍は川原寺式と称される1塔2金堂形式で、南・東面は築地塀に囲まれてそれぞれに門が開き、北面では大垣跡が確認されている。寺域北部では川原寺の創建・営繕のための工房跡が検出されている（松村・富永編2004、松村2005）。北西から北に延びる丘陵東裾に造成された工房跡では、金属加工に関連する鍛冶や銅鑄造用の炉跡が30基以上確認され、坩堝や羽口、砥石などの遺物が多量に出土している。炉跡群付近の丘陵側では、上記の金属工房群を埋め戻して造営された鑄造土坑が確認されている。

鑄造土坑は一辺約280cmの隅丸方形で、残存深度は40cmである。土坑の中央部には径40cm、深さ10cmの窪みがあり、窪みから四方に幅15~20cmの溝が延びる（第2図）。溝の先端には一辺55~75cm、深さ30cmの不整形の土坑が付設しており、ガス抜き施設などと評価されている。

鑄造土坑の中央部では、ほぼ原位置を保った状態で鑄型が出土しており、鑄型の形状をもとに鏝を持つ羽釜の製造が判明している。鑄型は外型と中子を組み合わせるもので、外型は鏝を

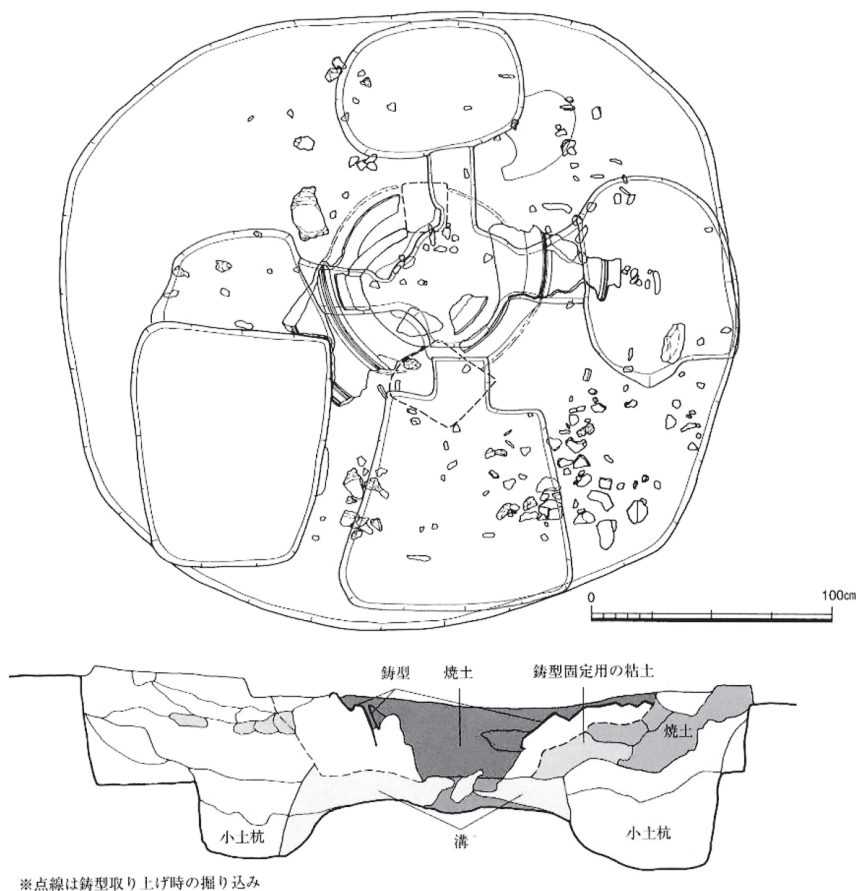


第1図 古代主要鑄造遺跡分布図

表1 古代主要鑄造遺跡一覧

時期	地域	番号	遺跡名	所在地	鑄型
7世紀	関西	1	川原寺跡	奈良県明日香村	大形羽釜
	東北	2	向田A遺跡	福島県相馬市	羽釜・鍋・獸脚・梵鐘
8世紀	関西	3	榊差遺跡	滋賀県草津市	獸脚・光背
		4	長岡京跡	京都府向日市	扉金具・車軸受
9世紀	東北	2	向田A遺跡	福島県相馬市	羽釜・鍋・獸脚・梵鐘
		5	山田A遺跡	福島県相馬市	鍋・獸脚・梵鐘・風鐸・香炉
		6	猪倉B遺跡	福島県相馬市	獸脚付鍋・獸脚
	関東	7	川戸台遺跡	茨城県古河市	把手付鍋・獸脚付鍋・獸脚・把手・羽釜・梵鐘
		8	花前II-2遺跡	千葉県柏市	把手付鍋・獸脚付鍋・獸脚・把手
		9	押沼第1遺跡D地点	千葉県市原市	把手付鍋・獸脚付鍋・獸脚・把手・板状品
		10	台耕地遺跡	埼玉県花園町	獸脚・印章
		11	大山遺跡	埼玉県伊奈町	獸脚付鍋・獸脚
		12	東台遺跡	埼玉県ふじみの市	羽釜・獸脚付鍋・獸脚
		13	上郷深田遺跡	神奈川県横浜市	獸脚
		14	綿打池A遺跡	富山県富山市	羽釜・獸脚付鍋・獸脚
		15	恩坊池A・B遺跡	富山県富山市	獸脚付鍋・獸脚
		16	上野南II B遺跡	富山県富山市	鍋・獸脚・梵鐘・火舎
	17	三熊内山窯跡	富山県富山市	獸脚付鍋・獸脚	
	関西	18	中村遺跡	滋賀県栗東市	羽釜・獸脚
		19	岡田追分遺跡	滋賀県草津市	羽釜・鍋・獸脚

(番号は第1図と連携)



第2図 川原寺跡寺域北端鑄造遺構

境に上下に分割される。口縁部側の外型は土坑内に据えられた状態で出土し、底部側の外型は細片として確認された。外型は粘土を混入した粘土で作られ、表面 0.3 cm はきめ細かい砂質土が塗られている。また、内面には板状の木型（挽型）を回転させた痕跡が観察されている。中子は基礎部分が残存する。鑄造土坑より離れた地点では溶解炉壁片を一括投棄した土坑が検出され、溶解炉壁片及び鑄型の付着物の分析から鑄鉄に関わる遺構であることが確認されている。なお、鑄型から復元される羽釜は口径 87.2 cm 程度の規模で、鑄造土坑では川原寺に建設された湯屋で使用する湯釜を鑄造した可能性が指摘されている（杉山 2004）。

川原寺の創建記録は不明であるが、『日本書紀』には天武 2（673）年に「一切経を川原寺に写したまふ」とあり、7 世紀後葉には整備されていたことが分かり、さらに出土瓦の年代観から天智天皇が母親である齊明天皇の川原宮の故地に、母の冥福を祈って建立した説が有力視されている（松村・富永編 2004、松村 2005）。鑄造土坑の一部は 8 世紀の建物により壊されており、金属工房跡との関連より 7 世紀末の操業と考えられている。

## （2）8 世紀

### 東北南部

**向田 A 遺跡** 福島県相馬市に所在する製鉄関連遺跡で、標高 32 m の最高地点から徐々に標高を減じながら張り出す小丘陵上に位置している（寺島編 1989）。丘陵頂部の平坦部に住居跡、南斜面に製鉄炉跡 6 基や炭窯、そして開析谷を成因とする沢部を整地した場所に鑄造遺構が築かれている。

鑄造遺構には掘り込みを持つもの 6 基（2・3・5～8 号）と面として捉えられたもの 3 か所（1・4・9 号）が確認されている。9 基の鑄造遺構のうち 1・4 号は鑄造製品取り出し場、2・3・5・7 号が鑄造炉、6 号が鑄型焼成遺構、8・9 号が鑄型廃棄土坑及び廃棄場と評価されている。鑄型には獸脚、獸脚蓋、器物、梵鐘などがある（第 3 図）。操業時の鑄型の組み合わせ方は、外型と中子を組み合わせるものと外型と中子を組み合わせさらに外型に別パーツを組み合わせるものに大別できる。操業には燃料も不可欠で、整地面では横口付炭窯が 1 基確認されている。近接する 5～7 号堅穴建物跡でも鑄型が出土し、5 号建物跡では豎形炉<sup>(1)</sup>の羽口が出土している。

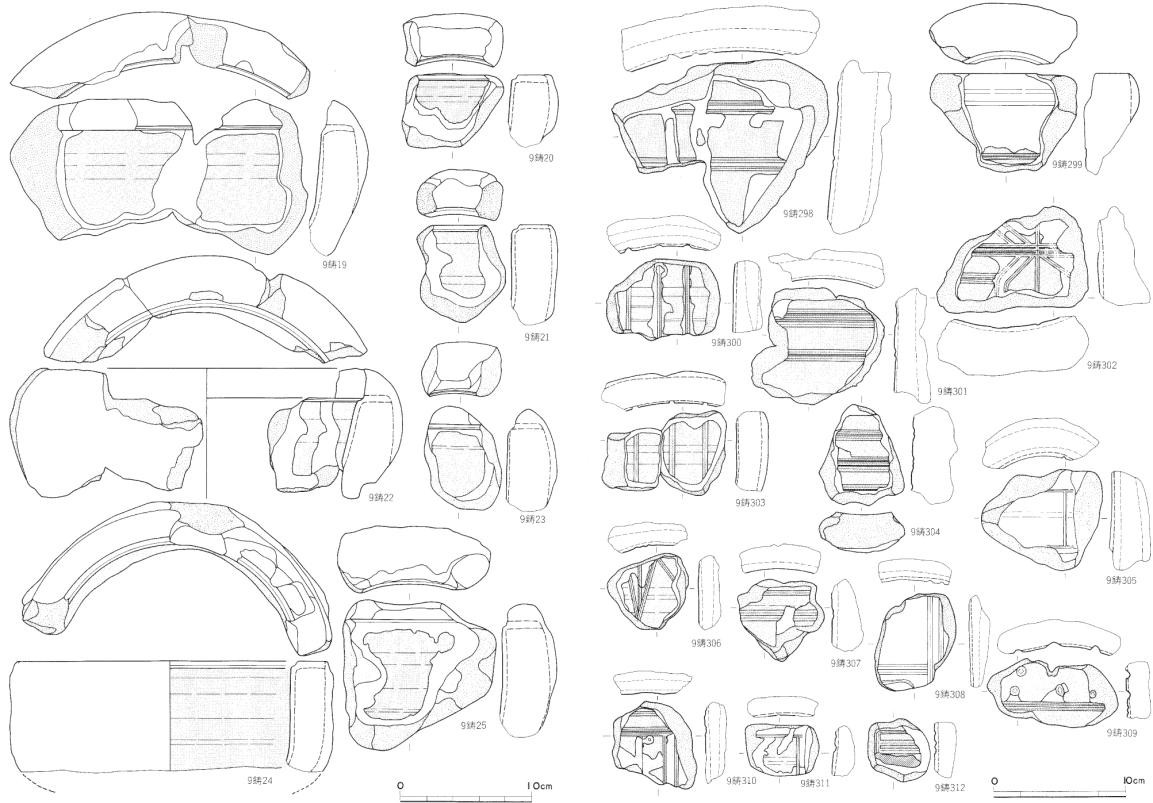
以上から、豎形炉で銑鉄を生産して、工房で鑄型を生成して焼成し、鑄造場で製品を製作し、工房で仕上げを行う作業工程が類推される。なお、鑄造品の仕上げである表面処理について吉田秀享は、実証的な検討は困難としながら稲藁燻し法と漆焼き法の可能性が高いと推察している（吉田 2005・2017）。操業は 8 世紀後葉～9 世紀後半にかけて実施され、9 世紀前半が最盛期である。

### 関西

**柳差遺跡** 滋賀県草津市に所在する遺跡で、瀬田丘陵の先端部付近に位置する（草津市教育委員会 2018、田中 2018・2019）。鑄型や鉄滓、銅滓、炉壁、羽口などが投棄された廃棄土坑が検出されている。鑄型には獸脚と仏像の光背と考えられるものがあり、前者から鉄鑄造が、後者から銅鑄造の実施が推測されている。獸脚の存在から外型と中子さらに別パーツを組み合わせる鑄造方法が窺える。時期は出土須恵器より 8 世紀前半の操業とされている。光背の出土から仏教に関係する製品の鑄造が想定され、近接する笠寺廃寺に付属する工房の可能性が考えられている。

**長岡京跡** 京都府長岡京市に所在する。長岡京は延暦 3（784）年に桓武天皇の命で平城京から遷都され、延暦 13（794）年に平安京へ遷されるまで運営された。都城内の複数個所で鑄造関連遺構・遺物が確認され（第 4 図）、宮都の運営などに供された可能性が指摘されている（野島 2014）。

長岡京跡の六条三坊七町の北西地点では炉壁片や大形羽口が出土している。炉壁片の内面は著しく溶融し、凹部には橙褐色の酸化鉄が付着している。輪積み状に積み上げた痕跡が認められること



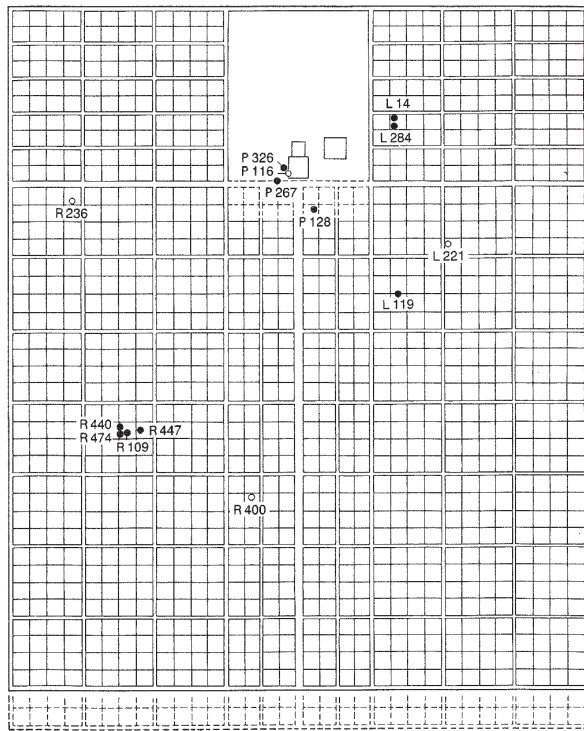
1. 鍋

2. 梵鐘

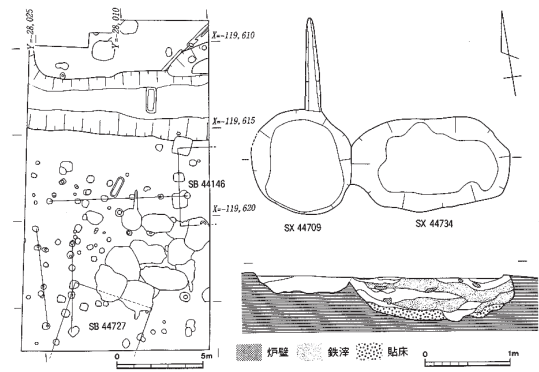


3. 獸脚

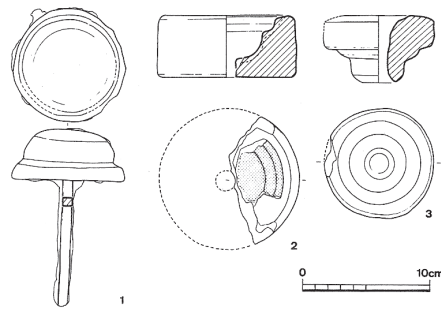
第3図 向田A遺跡出土銅型



長岡京における鑄造生産関連遺物出土地点  
 (黒丸；炉壁・大形羽口等出土地 白丸；鑄鉄鑄物製品出土地)  
 (P；宮城 L；左京域 R；右京域(数字は調査次数))



鑄造関連遺構



扉金具(1)・扉金具鑄型(2・3)

第4図 長岡京跡鑄造関連資料

から、炉壁片は溶解炉片と推測され、銅滓と考えられる遺物も認められないため鉄鑄造用の施設と評価されている。右京六条三坊二町では溶解炉の基礎構造や鑄込み作業場、排滓場、鑄型の廃棄土坑が検出され、鑄型製作や製品の研磨仕上げを実施した工房の可能性のある掘立柱建物も見ついている。鑄型には建造物の扉金具や車軸受があり、野島永は朝堂院などの宮中建造物の荘厳化のための部材、皇親女性などの腰車や高位貴族の牛車などの車具部品が製造された可能性を指摘している(野島 2014)。

### (3) 9世紀

#### 東北南部

**山田A遺跡** 福島県相馬市に所在する製鉄関連遺跡で、阿武隈高地から東に延びる相馬丘陵の先端部に位置する(吉田編 1997)。斜面部を中心に7か所の遺構集中区域があり、遺構集中区域1で鑄造遺構4基と製鉄炉跡2基、炭窯4基、遺構集中区域2で鑄造遺構1基、炭窯2基、遺構集中区域4で鑄造遺構1基、製鉄炉跡1基がそれぞれ検出されている。ここでは遺構集中地域1について触れておく。

遺構集中地域1は標高42~44mの緩斜面に形成されている。遺構群は大きく3段階に分別され、第3段階はさらに4細分される。第1段階は鑄造遺構1基、豎形炉1基、炭窯2基、第2段階は鑄造遺構1基、箱形炉<sup>(2)</sup>1基、豎形炉1基、炭窯1基、第3段階①は箱形炉1基、豎形炉1基、炭窯2基、第3段階②は豎形炉1基、炭窯1基、第3段階③は鑄造遺構1基、第3段階④も鑄造遺構1基が確認されている。さらに各段階において遺構の先後関係が把握されているが、それが不明な場合もある。ただ、比較的短期間のうちに箱形炉1基、豎形炉1基、鑄造遺構4基が構築・操業

された様子が確認されており、箱形炉・竪形炉により生産された鉄を使用した鑄造鉄器製造が想定されている（小暮 1997）。鑄造関連遺物には鑄型（鍋、獸脚、梵鐘、風鐸、香炉）や通風管、羽口、炉壁などが確認されている。操業は9世紀前半である。

**猪倉B遺跡** 福島県相馬市に所在する製鉄遺跡で、阿武隈高地から東に延びる相馬丘陵の先端部に位置し、南西約200 mに山田A遺跡が確認されている（吉田編 1997）。

遺構集中区1では谷の南向き斜面の中位において製鉄炉跡1基、鑄造遺構2基、炭窯1基が重複して検出されている。製鉄炉跡は箱形炉を築造したもので、背後に踏鞴の設置が確認されている。鑄造溶解炉は製鉄炉跡に重複することから、同時操業ではない。鑄造溶解炉の東側には、竪穴状の作業場が確認されており、鑄込み作業などの実施が想定されている。また、製鉄炉跡の南東に隣接して精錬鍛冶を実施した可能性がある遺構も見つかっている。以上の特徴から、猪倉B遺跡では箱形炉で生産された鉄の精錬鍛冶と鉄鑄造の実施が想定されている。時期は9世紀後半に比定されている。

## 関東

**川戸台遺跡** 茨城県古河市に所在する製鉄関連遺跡で、台地の先端部に位置する（長谷川・穴澤 2015）。

製鉄・鑄造関連遺構と考えられる炉跡4基、工房跡2か所、炭窯1基などが確認されている。調査区の中央付近では長軸780 cm、短軸570 cmの範囲の工房域が確認されている。工房では溶解炉と見られる炉の基底部2基、鍛冶炉様遺構2基が確認されたが、保存のため遺構の性格は追求し切れていないという。4.5 t以上出土した遺物は製錬系と鑄造系に二分され、鑄造系の遺物には溶解炉の炉壁片、大口径羽口、滓類、鑄型（羽釜、把手付片口鍋、獸脚付鍋、梵鐘、風鐸など）、小型坩堝などがある。時期は9世紀後半で、一定期間に製鉄と鑄造を集中的に操業していたと推察されている。

**東台遺跡** 埼玉県ふじみ野市に所在する製鉄関連遺跡で、低位台地の縁辺部に立地する（高崎編 2005）。竪形炉7基、横口付炭窯1基、炭窯9基などが検出されている。

鑄造関連遺物には羽釜や鍋、獸脚などの鑄型や溶解炉片などがあり、鑄型の特徴から銅鑄造と鉄鑄造が想定されている。8世紀中頃～9世紀初頭にかけての製鉄遺跡であるが、鑄造操業の開始時期は不詳である。製鉄遺跡に鑄造工人が入り込んだの操業の可能性が推察されている（村上伸 2012）。

**花前Ⅱ-2遺跡** 千葉県柏市に所在する花前Ⅱ-2遺跡は、下総台地西北部の標高10～17 mの台地平坦部及び斜面部に立地し、製鉄関連遺構は斜面部を造作して設営している（鈴木編 1985）。

竪形炉6基、精錬鍛冶炉3基が確認されている。前者は斜面部を利用した半地下式構造で、内径60 cmの円筒形を呈する。後者は直径60 cm前後の地床炉で、竪形炉の炉壁を再利用する事例や竪形炉を切って構築する事例がある。さらに、鑄造関係資料としては、鑄型（容器、獸脚）や坩堝が確認されている。花前Ⅱ-2遺跡は製鉄から精錬・鍛造及び鑄造が実施された遺跡と評価される。時期は9世紀第3四半期とされる。

**押沼第1遺跡** 千葉県市原市に所在する製鉄関連遺跡で、村田川中流域北岸の小谷が樹枝状に入り組んだ最奥部の台地斜面（D地点）に立地する（黒沢編 2003）。

竪形炉3基（1・4・5号炉）と特殊な炉2基（2・3号炉）、炭窯1基、粘土採掘坑2か所が確認されている。2・3号炉の斜面側にはマウンド状を呈する鑄型片捨て場が検出され、また2・3号炉の作業面でも鑄型片や大口径羽口などが出土していることから、2・3号炉は溶解炉として

利用された可能性が指摘されている。鍋、獣脚、鍋把手、板状品の鑄型が確認されている。製鉄から鉄鑄造まで一貫して操業を行った遺跡として評価され、操業時期は9世紀後半に比定されている。

## 北陸

**上野南ⅡB遺跡** 富山県富山市に所在する製鉄関連遺跡で、遺構に伴わない状況で多数の鑄造関連遺物が出土している（池野編 1991）。

豎形炉で銑鉄を生産したことを示す小鉄塊が出土しており、さらに鑄込み口に付着した溶着鉄から白銑鉄が確認され鉄鑄造の実施が裏付けられている。鑄型には容器、獣脚、梵鐘があり、不明品も含まれる。容器の鑄型には外型と中子があり、火舎の鑄型も含まれる。ガラス質や鉄滓、炭化物が付着した容器鑄型の外型も確認され、溶解炉の炉底に転用したと考えられている。また、銅溶解炉や梵鐘鑄型も確認されており、銅鉄兼業の鑄造生産と評価される。時期は9世紀中頃～後半である。

## 関西

**中村遺跡** 滋賀県栗東市に所在する（近藤 1990）。金勝川右岸の谷底平野に立地する遺跡で、8世紀後半～13世紀にかけて形成された。鑄造関連遺構としては、溶解炉跡が2基検出されている。防湿施設を持つ円形土坑と送風施設に評価された長方形土坑を付属させた形状を呈する。容器や獣脚、獣脚蓋の鑄型が出土している。時期は9世紀に比定されている。

## 2. 古代鉄鑄造技術と操業形態

前章において古代の鑄鉄関連遺跡について概括した。それらの情報をもとに古代の鉄鑄造技術について検討したい（第5図）。

7世紀末に比定される川原寺跡では鉄製羽釜を鑄込んだ鑄造土坑が検出され、関連遺物も多く出土しており、生産工程が復元されている（冨永 2004）。まず大型の鑄造土坑を掘削し、その中央部に窪みを設け、そこから四方に溝を付設させて先端に小土坑を掘削する。外型は木型（挽型）を回転させることで挽き出す。鑄造土坑の底部中央の窪みに鑄型を配置して、それを粘土で覆って固定する。粘土で鑄型を被覆して固定する技法は中世の大型羽釜鑄造では想定されておらず、中世には梵鐘鑄造と同様に掛木を鑄型の上下に掛けて縄で縛ることでガスの圧力により鑄型がずれるのを防ぐ方法が想定されている（五十川 1990・1992・2003）。鑄型を設置した後、高い地点に溶解炉を築いて、高低差を利用して溶鉄を注する。そして、冷固後に鑄型を壊して製品を取り出す。

時 期	製鉄技術		鑄造技術	
	製鉄炉	分 布	操業形態	分 布
7世紀末	箱形炉	東北南部・関東・北陸・関西 中国・九州北部	A類－寺院	関西
8世紀前半	箱形炉	東北南部・関東・北陸・関西 中国・四国・九州北部	A類－寺院 B類－都城・製鉄遺跡	関西
	豎形炉	関東（8世紀第Ⅱ四半期）		
8世紀後半～ 9世紀	箱形炉	東北南部・関東・北陸・関西 中国・九州北部	A類－（寺院） B類－製鉄遺跡	東北南部・関東 北陸・関西
	豎形炉	東北南部・関東・北陸		

第5図 古代製鉄・鑄造技術

川原寺跡では、外型と中子を組み合わせて鑄造を実施している。このような鑄型の組み合わせ方を1類とする。

8世紀代の鉄鑄造技術に関する考古学的情報も断片的であるが、関西において小型鉄器の生産が確認される。

寺院工房の可能性も指摘されている榊差遺跡では、単純な合范鑄造ではなく、外型と中子とさらに獣脚を組み合わせた立体的な造形物の生産が確認されている。鑄造土坑は確認されていないが、小型品の鑄造では鑄造土坑のような専用施設は構築せず、地上の工房内での操業が推測される。外型と中子を組み合わせ、さらに別パーツを組み合わせるような鑄造方法を2類としたい。

長岡京跡では建造物の扉金具や牛車などの車具部品の鑄型が出土しているが、これらの鑄型は長岡京跡に限られる。このことについて野島は中央と地方での鉄鑄造の生産目的が異なっていたことを考えているが(野島 2014)、操業体制も相違すると考える。律令体制下では大蔵省所管の典鑄司に属する雑工部や雑工戸が金・銀・銅・鉄の鑄造を行い、宮内省の被官である鍛冶司に属する鍛部、鍛戸が銅・鉄の雑器の鍛造を実施し、神亀5(728)年に典鑄司は内匠寮に吸収されるが、天平勝宝4(752)年以降に再び設置されることになったという(網野 1983)。当然のことながら、このような確固たる生産体制は地方では敷かれていないのであろう。ただ、上記のような生産体制と長岡京跡で確認された鑄造関連資料との関連性を検証することは困難である。ここでは、中央と地方では鑄造の目的に加えて操業体制も異なることを指摘するに留めたい。

8世紀後葉～9世紀には鉄鑄造技術が広域に拡散され、東北南部、関東、北陸でも鉄鑄造関連資料が確認されるようになる。製鉄操業を実施している遺跡に鑄造工人が入り込んで鑄造操業を実施すると考えられる事例が多く、素材鉄の生産に依拠した生産体制と推察される。当該期においては遠距離の鑄造遺跡で類似した鑄型が出土することから、鑄造は自生的なものではなく同一技術の拡散が想起され、その背景に共通する製鉄技術という下地が窺えよう。

当該期に鑄造された製品は比較的小型の容器が主体で、小型梵鐘も鑄造する。鑄型の組み合わせは1類、2類を継続する。製品の供給先としては寺院や官衙が想定され、需要に応じた集中的な生産を実施すると推測されることが多い。小暮伸之は向田A遺跡と山田A遺跡の遺構や遺物のあり方を比較検討し、それぞれで異なった豪族あるいは富裕層によって鑄造生産が統括され、それは製品の供給先である寺院の差違に結びつくことを推察している(小暮 1997)。しかしながら、五十川伸也や野島は出土している鑄型片などの鑄造関連資料の多さから、生産された鑄鉄製品のすべてが在地寺院に収納される仏具とすることに懐疑的で、日常の煮炊きで使用する製品を基本とした生産体制を想定している(五十川 1992、野島 2014)。

古代後半～中世においては、鑄造操業形態が文献から明らかにされている。各地の社寺などの求めに応じて鑄物師がその地に出張して鑄造を実施する生産形態があり、出吹や出職と呼称され、ここではA類としたい。他方、鑄物師の住宅を職場として鑄造を実施する生産スタイルもあり、B類とする。当然のことながら、製品にも相違が想定され、前者は大型品や特殊品の鑄造への対応と考える。例えば、寛治5(1091)年、和歌山県の高野山奥院朝堂の鉄宝形を河内国の能登介時貞が出張して鑄造している事例(石野 1977)は、出吹のあり方を示す好例といえよう。

古代前期における製鉄遺跡での鉄鑄造は鑄物師の居住地におけるB類の操業形態と考える。他方、川原寺跡における羽釜鑄造は工人らを招聘しての操業と推察され、A類の出吹スタイルと推察する。

### 3. 古代の鑄鉄素材

日本における鉄鑄造関連資料は7世紀末以降に確認されるようになるものの、8世紀代までの調査事例は限られており、不詳な点が多い。ただし、7世紀末の鑄造技術は高度に完成されたもので、天皇家や寺院に関連する可能性があり、地域的にも限られた技術展開を果たしたものと考えられる。

鉄鑄造技術が導入されたということは、当然のことながら銑鉄素材が存在していたことも示す。その場合、銑鉄素材を輸入に頼っていたのか、国内で生産していたかの検討が必要となろう。日本における製鉄の開始については、弥生時代に求める考え方と古墳時代に想定する説があり、論争が繰り返されてきたが（松井1986、川越1993、湊1997など）、製鉄遺跡から広く理解を得られている時期は古墳時代後期後半（6世紀後半）で、箱形炉による製鉄が想定されている（土佐1981、穴澤1982・1984、村上恭1998・2007、上村2006、大道2014）。7世紀末には日本列島の広域で箱形炉による鉄生産が、8世紀には東日本を中心に半地下式豎形炉による生産が確認されるようになるなど、製鉄遺跡の発掘調査成果は蓄積しつつある。さらに、生産鉄種についての議論もいくらか認められる。

8世紀後葉～9世紀には鉄鑄造技術が広域に拡散するが、製鉄操業を実施している遺跡に鑄造工人が入り込んで鑄造操業を実施するB類操業形態が多く、素材鉄の生産に依拠した生産体制と推察される。しかしながら、7世紀末～8世紀前半の鑄造関連資料は、製鉄遺跡とは離れた位置関係での検出で、素材鉄に関する議論は必要であろう。

ここでは鉄関連遺物を基にした生産鉄種の議論をまとめ、7世紀末～8世紀前半の日本列島における鑄鉄素材生産の可能性を検討したい。

#### （1）7世紀末～8世紀前半の鑄造遺跡と素材鉄

鉄鑄造の開始が確認されている7世紀末には、日本列島において製鉄操業も実施されている。製鉄遺跡が確認されている地域は東北南部、関東、東海、関西、中国、九州北部で（東山2020）、いずれも箱形炉による操業である。7世紀末の鉄鑄造が確認されている川原寺跡は関西（大和）に所在するものの、当該期の製鉄遺跡は大和においては確認されておらず、素材鉄は遠方から搬入すると類推する。

8世紀には長岡京跡と榊差遺跡で鉄鑄造関連資料が確認できる。

長岡京跡は山城国乙訓郡に所在し、近隣で製鉄遺跡は確認されていない。ただ、都城であるため日本列島各地の物資が流入する環境にあり、鉄素材の搬入は比較的容易と考える。奈良時代における鉄調税に添付した付札木簡には「鉄」と「鋏」という表記があり、同様の納税のあり方は10世紀前半の『延喜式』巻二四、主計上にも見ることができる。「鋏」の貢納は10口1単位を基本とし都城内や寺院における造営現場へ作業用具として投入される以外に季禄として官人に支給され、素材鉄と考えられる「鉄」は1連や1延というまとまりで納税され、都城内や寺院などの造営現場に投入されたと指摘されている（安間2007）。それぞれの性状であるが、「鋏」は鍛鉄を使用するものの、「鉄」は検討を要する。『常陸国風土記』の「香島郡」には、香島天大神に幣として奉納した品々のなかに「枚鉄」10連、「鍊鉄」10連と見える。潮見は鍊鉄を鉄鋌と評価し、枚鉄も鉄素材の可能性があると銑鉄素材の可能性を想定している（潮見1982）。長岡京跡で確認された鉄鑄造関連資料は銑鉄素材の流入を示し、中央に貢納される「鉄」に銑鉄が含まれることを示唆する。なお、都城内に流入した鉄素材は、貢納品だけとは限らない。

榊差遺跡は近江国栗田郡に所在し、瀬田丘陵の先端部付近に位置する。同郡内の製鉄遺跡では草津市木瓜原遺跡や同市野路小野山製鉄遺跡で発掘調査が実施されている（大道2007）。木瓜原遺

跡で生成された鉄は軟質な極低炭素鋼から韌性をもつ鋼の共析鋼、高炭素域の銑鉄まで存在すると報告されている（大澤 1996）。8世紀前葉に比定される木瓜原遺跡で高炭素域の銑鉄が確認されたことは注目されるが、軟質な極低炭素鋼から韌性をもつ鋼の共析鋼の存在も提示されており、主目的とされた鉄の性状について議論を深める必要がある。ところで、榊差遺跡では古代東山道跡が確認されている（草津市教育委員会 2018）。東山道は近江国庁を起点として、当初は多賀城までを結ぶ主要道であることから、榊差遺跡は交通の要衝に所在し素材鉄を含めた文物の流入に適した環境にあったとも評価できる。榊差遺跡への素材銑鉄の供給形態については、近隣の製鉄遺跡からの供給品と遠隔地からの搬入品という2つの可能性を議論していく必要がある。

福島県域では7世紀後半以降に製鉄が開始されているが、当初は箱形炉による生産で8世紀後半に豎形炉が導入されることが明らかにされている。生産鉄種については、出土遺物や操業実験の様相から銑鉄生産を主としていたと指摘されている（吉田 2015）。ただし、福島県域に導入された製鉄技術を箱形炉による銑鉄生産とする見解とは異なり、金沢地区においては当初箱形炉による鋼を中心とした操業が想定され、踏鞴などが導入された8世紀第4半期～9世紀第1四半期以降に箱形炉による銑鉄生産が可能になったという見解もある（斎藤 1997）。門脇秀典は福島県の製鉄遺跡で出土した鉄滓の分析成果を詳細に検討し、踏鞴の導入以降に炉内温度が安定的であったことを導出している（門脇 2020）。福島県域で鑄造技術が浸透したのは8世紀後葉～9世紀前葉以降で、箱形炉でも踏鞴などの新技術が導入された段階と合致するようではある。

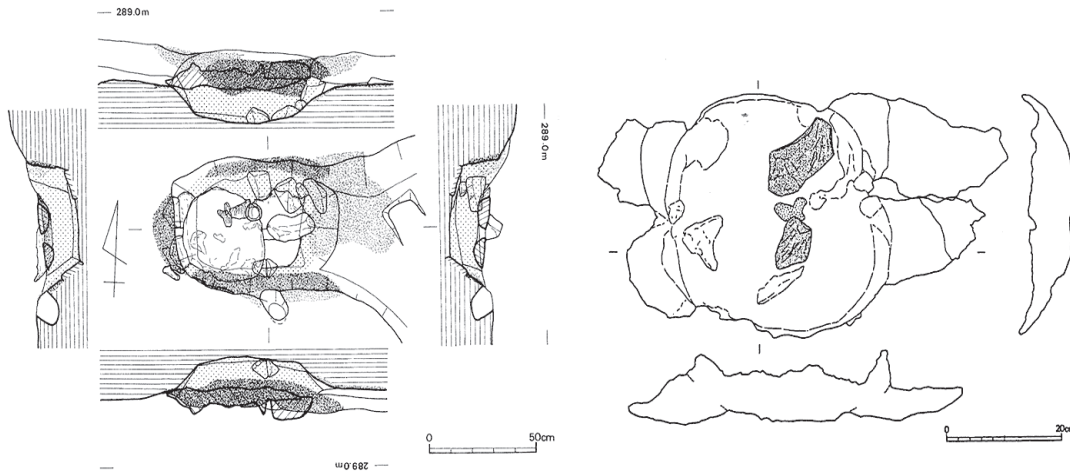
7世紀末～8世紀前葉には東北南部、関東、東海、関西、中国、九州北部において鉄生産が実施されており、いずれも箱形炉による操業である。当該期に使用した鑄鉄素材である銑鉄については、踏鞴を導入する以前の箱形炉による生産が可能であれば国内で供給対応できるということになる。そこで次に、箱形炉で操業を行っていた製鉄遺跡で出土した製鉄関連遺物の考古学的・金属学的検討をまとめ、実験考古学的研究成果を踏まえて7世紀末～8世紀前葉における箱形炉による製鉄内容の議論を試行したい。

## （2）製鉄関連遺物から導出される製鉄内容について

製鉄遺跡の発掘調査では多量の鉄滓や鉄塊系遺物が出土し、製鉄関連遺物の金属学的分析が実施される。操業内容については、出土遺物の分析結果に負うところが大きいですが、どの遺物が操業の実態を反映しているかの評価は難しい。鉄滓は操業の進展や成否により外観や性状が異なり、鉄塊系遺物は操業後に現地に残された生成物であるため本来の目的物と完全に一致するとは限らない。しかしながら、操業後に炉内に残留した炉底塊<sup>(3)</sup>（炉内残留滓）は、少なくとも操業のどの段階に、どこに生成したかという来歴は明らかである。また、炉底塊以外の出土遺物も重要な情報を具備する。ここでは製鉄関連遺物の考古学的検討から想定されてきた生産内容をまとめておきたい。

広島県庄原市戸の丸山製鉄遺跡では、炉底部に残留して冷固したと考えられる炉底塊が出土している（第6図）（松井編 1987）。炉底塊は直径約36 cmで、上面はほぼ水平となり、底部は擂鉢状に膨らむ。厚さは7 cmである。四方には突出部があり、排滓孔から排滓溝に流出している状況と分かる。炉壁粘土が嵌入していることから、松井和幸は炉底塊を操業停止時に炉内に残留したものと判断し、さらに「表面は滑らかであることから、鉄は炉床に溜まったのではなく、炉の外へ流し出した」と推測している（松井 1987、50頁）。ただ、炉跡周辺で確認された土坑から、磁性を帯びて赤褐色に錆びた親指頭大から小児の拳大程の鉄塊が総量約1800 g出土しており、これらについて炉内で生成されたものと評価している（松井 1991・2001）。

関清は、炉底塊が箱形炉に伴うこと、破碎されず炉床に残る場合と排滓場において出土する場合



第6図 戸の丸山製鉄遺跡地下構造及び炉底塊(左)・炉底塊(右)

があること、鉄分をかなり含む可能性が考えられることを述べ、その成因は操業の失敗によると結論づけた(関 1991)。

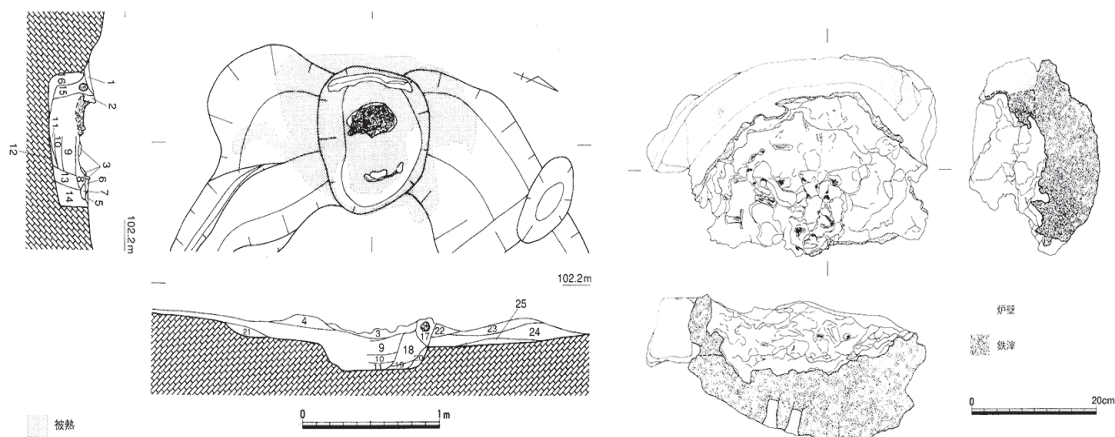
また、大道和人も炉底塊に対して積極的な考古学的検討を行い、炉底塊が炉底に生成した物であることを詳細な観察により検証して、炉内の状況、炉形の復元などを試みている(大道 1994)。そして、炉底塊が生成した操業では、最低でも一度はトラブルが生じたことを考え、それが生成する炉形は箱形炉であると結論づけている。

河瀬正利は近世中国地方で盛行したたたら吹製鉄の系譜を追求するなかで、古墳時代以降の製鉄・鍛冶遺構について概括し、出土遺物や遺構の特徴から古代以前の製鉄内容の復元を行った(河瀬 1991・1995)。そして、古墳時代の製鉄関連遺物には炉底塊など、炉内に残留する鉄滓が多いこと、指頭大から拳大に割られた鉄鏝の顕著な小鉄塊が多いことを指摘し、送風が不十分で、炉内で鉄塊と鉄滓との分離がうまく進まなかったことを要因と捉えた。また、古代には赤目系砂鉄を原料とすることが多く、銑鉄を生産していたと推察し、鍛冶炉に大小があるため、大型鍛冶炉を精錬鍛冶用と位置付けた。

島根県邑智郡邑南町今佐屋山遺跡で古墳時代と中世の製鉄遺構を発掘調査した角田徳幸は(角田 編 1992)、古墳時代の製鉄技術についての見解を示している(角田 1999)。古墳時代後期後葉の製鉄炉跡が確認された今佐屋山遺跡 I 区では、炉床の西側土坑から 2～4 cm 大に小割りされた鉄塊系遺物が確認され、さらに炉底塊も出土している。炉底塊は平面隅丸方形状で、対角線上に隅部が 2 か所残存することから、操業最終段階の炉内法は長さ 38 cm、幅 45 cm と判断されている。さらに、炉の片側は凸字状に突出しており、排滓孔部分にあたるのが分かる(角田 2016)。角田は古墳時代には炉底塊内部や周縁に生成された亜共析鋼クラスの鉄塊を割り取る製鉄方法が主流とした。

遺跡出土の製鉄関連遺物の金属学的分析を多く手がけた大澤正己は、製鉄史についての総合的な見解を公表している(大澤 1987・1998・2004)。大澤は鉄滓の分析から製鉄原料に砂鉄と鉄鉱石があり、時期・地域の差が関係していることを指摘し、箱形炉による生産は低温還元によると判断して塊錬鉄<sup>(4)</sup>の生産を想定した。そして、鉄生産の多様化により、8・9 世紀には銑鉄生産が本格化する発展過程を復元している。

村上恭通は、炉内外生成物に加えて炉壁の観察や炉床部の状況を考慮に入れた総合的な判断から古墳時代の製鉄技術について検討している(村上恭 2007)。村上は古墳時代中国地方の製鉄炉床



第7図 八ヶ奥製鉄遺跡地下構造及び炉底塊(左)・炉底塊(右)

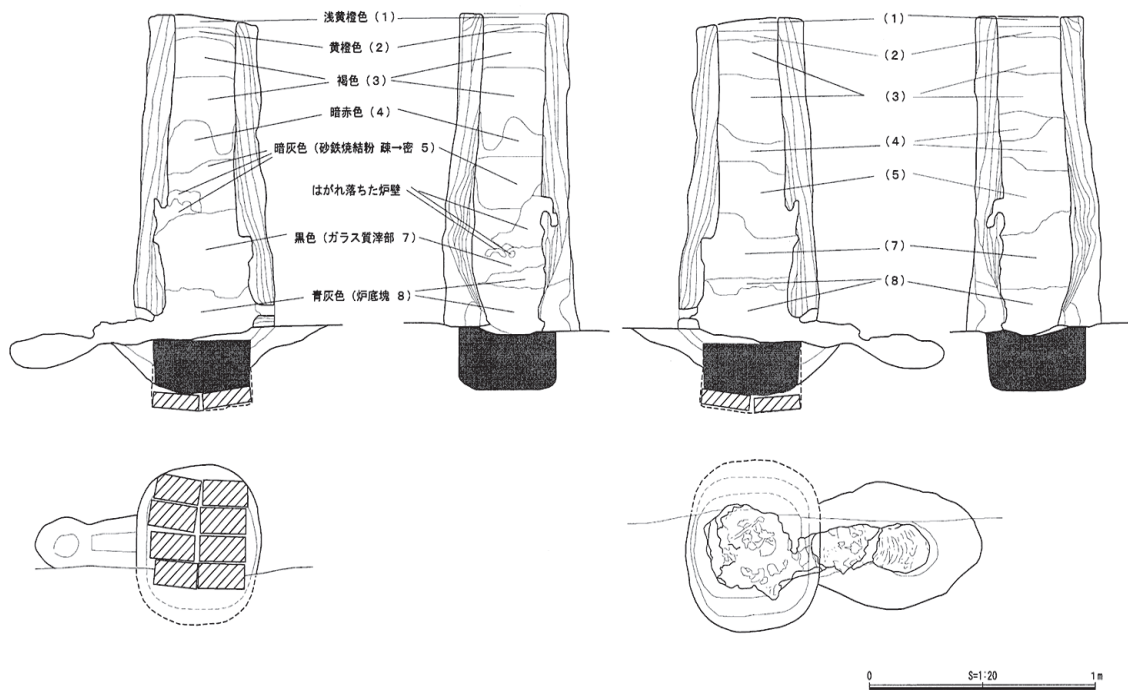
の状況に、①還元色の滑らかな面のうゑに炉底塊が存在する場合と、②炉床から炉壁下部内面が溶融して全体的にガラス化した状況で遺存する場合があることを指摘した。岡山県赤磐市八ヶ奥製鉄遺跡で出土事例がある後者について(第7図)(下澤編 2004)、「鉄滓の下に生成した熔鉄がまず炉外に抽出され、その後、流動性のある鉄滓も炉外へ排出された」とし(村上恭 2007、172～173頁)、古墳時代の箱形炉で銑鉄生産を実施した可能性を指摘した。ただ、村上自身も述べているように遺構、遺物の総合的解釈を試行した地域は中国地方に限られるため、条件が異なる資料・地域については小鉄塊や炭素分の低い塊錬鉄の存在は否定し切れない。また、操業が常に成功するとは限らず失敗した操業時の生成物が遺物として出土する場合も考えられる。

真鍋成史は古代製鉄炉跡で出土した炉底塊を分類してそれぞれが生成された状況について触れている(真鍋 2007・2009)。1類は中央部が欠けたリング状を呈し、小口両端に排滓痕を有する箱形炉の残留滓で、鋸<sup>5)</sup>生産により生成する。2類は炉底全体に広がり、小口中央にのみ排滓痕を有する箱形炉の残留滓で、銑生産で生成する。3類は厚みがあり排滓痕を有しない残留滓で、箱形炉による小鉄塊生産で生成する。4類は整形炉の残留滓で、小鉄塊・銑生産で生成する。真鍋は炉底塊の検討から製鉄内容を想定するなかで箱形炉による銑鉄生産にも言及し、炉底塊について検証を深めることの重要性を示した。

上記の成果を基軸に古代製鉄遺跡において重要な資料は炉底塊と考える。その性格については、銑鉄生産との関わり(松井 1987、村上恭 2007、真鍋 2007・2009)や操業の失敗・トラブルとの関わり(関 1991、大道 1994)を想定する議論がある。また、鉄は炉底塊の内部や周辺に生成されるという見解もある(河瀬 1991・1995、角田 1999)。

村上や真鍋の見解は製鉄関連資料の詳細な調査により形成され(真鍋・大道・北野・村上 2006)、実験的手法での検証が試行されている。この際の製鉄関連資料に関する詳細調査では、戸の丸山製鉄遺跡や今佐屋山遺跡I区、八ヶ奥製鉄遺跡で出土した炉底塊をもとに銑鉄生産の可能性が考慮されている。ただし、岡山県総社市板井砂奥製鉄遺跡や広島県庄原市小和田遺跡で出土した炉底塊の観察からは鋸の生成が検討されている。炉底塊については、個別資料の詳細な観察及び金属学的分析により生成過程を議論する必要がある。しかしながら、実験考古学的手法での炉底塊生成は管見の限り確認されておらず、炉底塊の性格や生成過程については不明な点が多い。それでも炉底塊の生成に近づいた実験成果はある。ここでは村上が代表となり愛媛大学で実施した製鉄実験のうち2号炉の成果を取り上げる(北野・上柁 2006)。

愛媛大学2号炉は高さ120 cm、内径は送風孔の直上で25 cm、頂部付近で23 cmの円筒形で、直径3 cmの送風孔を炉底から8 cmの高さに2個1組を対峙させて設定している（第8図）。操業では鉄滓などを24回炉外に排出させている。その重量は28.4 kgで、そのうち銑鉄が6.3 kg含まれる。ただ、炉内における鉄の生成状況を把握するため、生成された銑鉄全てを炉外に排出させずに操業は終了している。炉内残留物は、炉内から排滓溝にかけて冷固した銑鉄及び鉄滓で、全長90.8 cmを測る。炉底部に溜まった銑鉄の上部に鉄滓が乗り、ともに排滓孔を通して排滓溝に流れ出ている状態を示している（写真1・2）。重量は34.5 kgで、そのうち銑鉄が22 kg、鉄滓が12 kgで、さらに炉床土が付着する。銑鉄と鉄滓の上下関係は比重差により生じたもので、両者は明確に分離し、混在するような状況は確認されていない。



第8図 愛媛大学2号炉

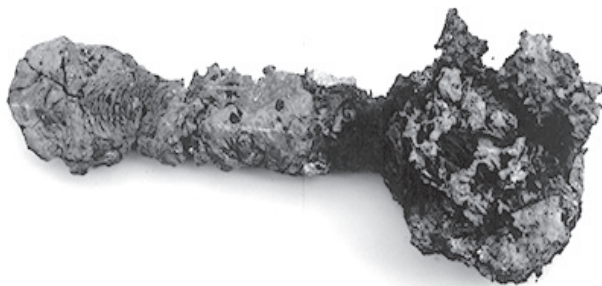


写真1 愛媛大学2号炉 銑鉄

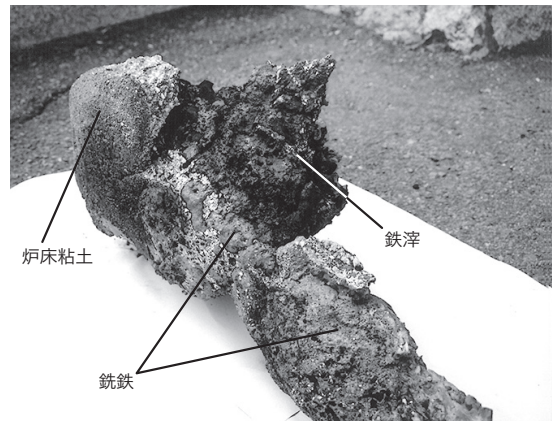


写真2 愛媛大学2号炉 銑鉄部分

愛媛大学2号炉により、炉内に銑鉄が生成された場合、鉄滓はその上部に溜まることが把握され、銑鉄のみを全て流出させると上部の鉄滓が炉内に残留する可能性が窺えた。ただし、上記は1回の実験の成果で、銑鉄を完全に流出させたわけでもなく、遺跡出土の炉底塊そのものを生成させていない点は留意したい。

7世紀末以前の箱形炉による生成鉄に関する研究成果について概括した。出土遺物のなかでは炉底塊が重要と考え、その生成の背景に銑鉄生産の可能性が推測されたが、それは1つの可能性に過ぎない。箱形炉による操業内容、さらには炉底塊の生成状況については、今後とも実験操業も含めた検証を継続する必要がある。

## さいごに

日本列島における鉄鑄造は7世紀末以降に確認されている。7世紀末のそれは大型羽釜を鑄造するという高度に発達したもので、移入技術と考える。当初はA類の出吹スタイルの操業形態で、外型と中子を組み合わせる1類の鑄造方法を実施している。7世紀末～8世紀中葉の鉄鑄造は関西に限定されていたが、8世紀後葉～9世紀には東日本を中心に技術拡散が果たされた。この際に拡散した技術は1類鑄造方法だけではなく、外型と中子、さらに別パーツを組み合わせる2類鑄造方法も含まれる。8世紀以降、東日本では豎形炉による鉄生産が実施され、製鉄遺跡及びその近郊で鉄鑄造関連資料が確認されることが多く、豎形炉で生成された銑鉄を使用した鑄鉄製品の生産が窺える。製鉄場での操業が想定され、鑄物師の居宅もしくはその近隣を職場として鑄造を実施するB類の操業スタイルと評価する。

また、7世紀末の日本列島内における鑄鉄素材生産の可能性に関する議論を試みた。6世紀後半から7世紀末までの鉄生産は箱形炉によるもので、操業の最終段階に炉底に残留した鉄滓である炉底塊が出土することがある。この炉底塊については、操業の失敗品や銑鉄生産により生じた可能性などが指摘されてきたが、炉底塊そのものの生成を再現した製鉄実験は認められない。素材鉄の性状やその生産方法については、遺物の考古学的観察や金属学的分析に実験考古学的手法も取り入れながら議論を深める必要がある。今後とも追及すべき課題としたい。

## 謝辞

本稿は2019年9月20日に国立中原文化財研究所で実施された国際学術シンポジウム「東北アジアにおける伝統鑄造技術」における発表資料を改訂したものです。工芸文化研究所代表の鈴木勉氏のお薦めにより、改訂して投稿しました。また、原稿執筆・改訂に際して下記の方々にご教示・ご協力いただきました。ご芳名を記して謝意を表します。  
大道和人、北野重、金跳咏、鈴木勉、野島永、松井和幸、村上恭通（五十音順、敬称略）

## 註

- (1) 豎形炉は「製鉄炉の区分で幅に比べ、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。製鉄炉の一種である。時期が下ると平地にも設けられる」（穴澤2005、200頁）とされる。
- (2) 箱形炉は「長方形箱形炉とも呼ばれ、西日本の古墳時代後期の鉱石原料系の製鉄炉から発展して近世の山陰地方のたたらに発展する技術で、様々な形態のものがある」（穴澤2005、201頁）とされる。
- (3) 炉底塊は「各種の炉の底部に形成された滓を指す用語」（穴澤2005、202頁）とされる。
- (4) 塊鍊鉄は「一般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軟鉄や鋼などの可鍛鉄」（田口・穴澤1994、340頁）とされる。
- (5) 鉞は「日本古来の直接製鋼法ともいべき鉞押し法（和鋼製造法）による粗製品で、成分上は各種品質の鋼の集合体」（大澤2005、205頁）とされる。

## 参考文献

- 穴澤義功 1982 「鉄生産の発展とその系譜」『日本歴史地図』原始・古代編（下） 柏書房
- 穴澤義功 1984 「製鉄遺跡からみた鉄生産の展開」『古代鉄生産の検討』古代を考える会
- 穴澤義功 2005 「用語解説（1）」『鉄関連遺物の分析評価に関する研究会報告－鉄関連遺物の発掘・整理から分析調査・保存まで－』（社）日本鉄鋼協会社会鉄鋼工学会「鉄の歴史－その技術と文化－」フォーラム
- 網野善彦 1983 「中世の鉄器生産と流通」『採鉱と冶金』（講座・日本技術の社会史 5）日本評論社
- 安間拓巳 2007 『日本古代鉄器生産の考古学的研究』溪水社
- 池野正雄編 1991 『上野南遺跡群発掘調査報告』小杉町教育委員会
- 石野亨 1977 『鑄造 技術の源流と歴史』産業技術センター
- 五十川伸也 1990 「中世前半の大型鑄鉄鑄物」『京都大学構内遺跡調査研究年報 1987 年度』京都大学埋蔵文化財研究センター
- 五十川伸也 1992 「古代・中世の鑄鉄鑄物」『国立歴史民俗博物館研究報告』46 国立歴史民俗博物館
- 五十川伸也 2003 「中世前半の大型鑄物製作技術」『中世諸職』シンポジウム「中世諸職」実行委員会
- 上村武 2006 「箱形炉の研究史」『日本列島における初期製鉄・鍛冶技術に関する実証的研究』愛媛大学法文学部
- 上村武 2019 「日本古代の鉄鑄造技術」『東北アジアにおける伝統鑄造技術』（現題ハングル）国立中原文化財研究所・韓国鉄文化研究会
- 大澤正己 1987 「日本古代製鉄遺構出土鉄滓の金属学的調査」『たたら研究』29 たたら研究会
- 大澤正己 1996 「木瓜原遺跡出土製鉄関連遺物の金属学的調査」『木瓜原遺跡』滋賀県教育委員会
- 大澤正己 1998 「西日本における初期鉄器製作 鉄生産に関する金属学的研究」『人間・社会・環境との新しい調査を求めて VIII ～西日本から見た製鉄の歴史』（社）日本鉄鋼協会
- 大澤正己 2004 「金属組織学からみた日本列島と朝鮮半島の鉄」『国立歴史民俗博物館研究報告』110 国立歴史民俗博物館
- 大澤正己 2005 「用語解説（2）」『鉄関連遺物の分析評価に関する研究会報告－鉄関連遺物の発掘・整理から分析調査・保存まで－』（社）日本鉄鋼協会社会鉄鋼工学会「鉄の歴史－その技術と文化－」フォーラム
- 大道和人 1994 「出土遺物からみた北牧野製鉄 A 遺跡の炉形－古代日本の製鉄技術の系譜に関する一考察－」『考古学と信仰』同志社大学考古学シリーズ刊行会
- 大道和人 2007 「製鉄炉の形態からみた瀬田丘陵生産遺跡群の鉄生産」『考古学に学ぶ』III 同志社大学考古学シリーズ刊行会
- 大道和人 2014 「日本古代鉄生産の開始と展開－7 世紀の箱形炉を中心に－」『たたら研究』53 たたら研究会
- 角田徳幸 1999 「山陰における古代・中世の鉄生産」『地域に根ざして』田中義昭先生退官記念事業会
- 角田徳幸 2016 「今佐屋山遺跡」『島根県における古代・中世製鉄遺跡の基礎的研究』島根県古代文化センター・島根県埋蔵文化財調査センター
- 角田徳幸編 1992 『中国横断自動車道広島浜田線建設予定地内埋蔵文化財発掘調査報告書』IV 島根県教育委員会
- 門脇秀典 2020 「鉄滓の山から読みとく歴史」『シンポジウム「鉄の道をたどる」予稿集』福島県文化財センター白河館
- 川越哲志 1993 「日本の鉄製錬の開始時期をめぐって」『中国地方製鉄遺跡の研究』広島大学文学部考古学研究室編 溪水社
- 河瀬正利 1991 「中国地方における砂鉄製錬法の成立とその展開－炉床構造を中心として－」『瀬戸内海地域史研究』3 瀬戸内海地域史研究会
- 河瀬正利 1995 『たたら吹製鉄の技術と構造の考古学的研究』溪水社
- 北野重・上村武 2006 「2 号炉」『日本列島における初期製鉄・鍛冶技術に関する実証的研究』愛媛大学法文学部
- 草津市教育委員会 2018 『榊差遺跡発掘調査現地説明会資料』
- 黒沢崇編 2003 『千原台ニュータウン IX－市原市押沼第 1・第 2 遺跡（上層）－』（財）千葉県文化財センター
- 小暮伸之 1997 「相馬地域の鑄造」『相馬開発関連遺跡調査報告』5（財）福島県文化センター
- 近藤広 1990 「古代の鑄造関連遺構と鑄型の発見－滋賀県栗太郡栗東町・中村遺跡－」『滋賀考古』4 滋賀考古学研究会
- 斎藤幹夫 1997 「古代製鉄炉の炉内状況」『相馬開発関連遺跡調査報告』5（財）福島県文化センター
- 潮見浩 1982 『東アジアの初期鉄器文化』岩波書店
- 下澤公明編 2004 『八ヶ奥遺跡・八ヶ奥製鉄遺跡・岡遺跡・小坂古墳群・才地古墳群・才地遺跡』岡山県教育委員会
- 鈴木定明編 1985 『常磐自動車道埋蔵文化財調査報告書 III－花前 II－1・花前 II－2・矢船－』（財）千葉県文化財センター
- 杉山洋 2004 「古代寺院の鑄鉄製品」『飛鳥の湯屋』飛鳥資料館
- 関清 1991 「北陸・中部地方」『日本古代の鉄生産』たたら研究会編 六興出版
- 高崎直哉編 2005 『東台製鉄遺跡－東台遺跡 IV（第 15・18 地点）－』大井町教育委員会
- 田口勇・穴澤義功 1994 「付論 本研究関係用語解説」『国立歴史民俗博物館研究報告』59（日本・韓国の鉄生産技術〈調査遍 2〉）国立歴史民俗博物館
- 田中雪樹野 2018 「国内最古の獣脚鑄型について－草津市内の鑄造遺構－」『草津の古代を掘る 2018 国内最古の獣脚鑄型を巡って』草津市、草津市教育委員会
- 田中雪樹野 2019 「滋賀県草津市榊差遺跡の古代鑄物生産」『鑄造遺跡研究資料 2019』鑄造遺跡研究会
- 寺島文隆編 1989 『相馬開発関連遺跡調査報告』I 福島県教育委員会・（財）福島県文化センター

- 土佐雅彦 1981 「日本古代製鉄遺跡に関する研究序説—とくに炉形を中心に—」『たたら研究』24 たたら研究会
- 富永里菜 2004 「川原寺の鉄釜鑄造土坑」『飛鳥の湯屋』飛鳥資料館
- 野島永 2014 「日本古代における鉄器鑄造をめぐって」『考古学からみた中世鑄物師の総合研究』北九州市立自然史・歴史博物館
- 長谷川渉・穴澤義功 2015 「茨城県古河市川戸台遺跡(大規模な鑄造遺跡の調査を中心に)」『第29回フォーラム講演会論文集「最新の古代製鉄関連遺跡調査・研究特集」』(一社)日本鉄鋼協会鉄鋼プレゼンス研究調査委員会 「鉄の技術と歴史」研究フォーラム
- 東山信二 2020 「製鉄遺跡の消長からみた日本列島における鉄生産の展開」『たたら製鉄の成立過程』島根県古代文化センター
- 松井和幸 1986 「鉄生産の問題」『論争・学説 日本の考古学』4 雄山閣出版
- 松井和幸 1987 「まとめ」『戸の丸山製鉄遺跡発掘調査報告書』(財)広島県埋蔵文化財調査センター
- 松井和幸 1991 「中国・四国地方」『日本古代の鉄生産』六興出版
- 松井和幸 2001 『日本古代の鉄文化』たたら研究会編 雄山閣
- 松井和幸編 1987 『戸の丸山製鉄遺跡発掘調査報告書』(財)広島県埋蔵文化財調査センター
- 松村恵司 2005 「川原寺寺域北端の寺院工房」『鑄造遺跡研究資料2005』鑄造遺跡研究会
- 松村恵司・富永里菜編 2004 『川原寺寺域北限の調査—飛鳥藤原第119—5次発掘調査報告』奈良文化財研究所
- 真鍋成史 2007 「製鉄炉出土の残留滓について」『考古学に学ぶ』III 同志社大学考古学シリーズ刊行会
- 真鍋成史 2009 「製鉄炉に残された鉄滓からみた古代日本の鉄生産」『古代学研究』182 古代学研究会
- 真鍋成史・大道和人・北野重・村上恭通 2006 「古墳時代製鉄関連資料の検討成果」『日本列島における初期製鉄・鍛冶技術に関する実証的研究』愛媛大学法文学部
- 湊哲夫 1997 「日本における製鉄の起源をめぐって」『製鉄の起源をさぐる』津山郷土博物館
- 村上伸二 2012 「関東における古代から中世にかけての鑄造操業について」『たたら研究』51 たたら研究会
- 村上恭通 1998 『倭人の鉄と考古学』青木書店
- 村上恭通 2007 『古代国家成立過程と鉄器生産』青木書店
- 村上恭通編 2006 『日本列島における初期製鉄・鍛冶技術に関する実証的研究』愛媛大学法文学部
- 吉田秀享 2005 「平安時代の鑄鉄製品—出土鑄型からの研究復元—」『研究紀要二〇〇五』福島県教育委員会・(財)福島県文化振興事業団
- 吉田秀享 2015 「福島県内の古代の製鉄遺跡群」『特別文化財講演会 古代における日本最大の製鉄遺跡群』(公財)東京都スポーツ文化事業団
- 吉田秀享 2017 「製鉄梵鐘」『モノと技術の古代史 金属編』吉川弘文館
- 吉田秀享編 1997 『相馬開発関連遺跡調査報告』5 (財)福島県文化センター

#### 図・写真の出典

- 第1・5図 筆者作成、第2図 松村・富永編 2004、第3図 寺島編 1989、第4図 野島 2014、第6図 松井編 1987、第7図 下澤編 2004、第8図 北野・上梶 2006、写真1・2 筆者撮影

#### (追記)

2020年3月12日付けの新聞報道によると、滋賀県草津市黒土遺跡で7世紀末～8世紀初頭と考えられる鑄込み土坑3基が確認された。最大の土坑は直径4m、深さ1mを測る。鑄込み土坑に鑄型を配置し、鉄を流し込んで大型の鍋や釜を鑄造すると評価されている。また、獣脚鑄型も確認されている。調査・整理の進展に伴い、評価が定まると期待される。

#### (追記2)

脱稿後、炉底塊が生成された製鉄実験の成果に触れた。リモナイトを原料とした製鉄実験で、炉とした七輪の底部全面に鉄滓がたまっていたものである。この結果から、松井和幸は、戸の丸山製鉄遺跡で出土した炉底塊について操業の失敗による可能性を推察している。注目すべき成果である。

- 松井和幸 2021 「広島県庄原市濁川町所在戸の丸山製鉄遺跡出土炉内残留滓に関する再検討」『たたら研究』59 たたら研究会

## 文化財と技術 第10号

2021年 9月30日 印刷

2021年10月 1日 発行

編集 鈴木 勉  
発行 特定非営利活動法人 工芸文化研究所  
所長 鈴木 勉  
発行所 特定非営利活動法人 工芸文化研究所  
所長 鈴木 勉  
東京都台東区根岸5-9-19 (〒110-0003)  
印刷 千葉刑務所  
千葉県千葉市若葉区貝塚町192 (〒264-8585)