

房総半島における古代製錬遺跡

神野 信

目 次

1. はじめに	307
2. 製錬遺跡の具体的様相	308
(1) 分布と立地	308
(2) 製錬遺跡の構成	308
(3) 製錬導入期の様相	312
(4) 9世紀以降の様相	318
3. 房総半島における製錬遺跡の史的背景	324
(1) 製錬導入期の技術的系譜	324
(2) 製錬遺跡の経営主体	326
4. おわりに	328

1. はじめに

房総半島における製鉄遺跡の発掘調査は、1970年代から本格的になされるようになり、その調査成果は日本列島の古代製鉄遺跡研究に大きな影響を与えてきた。

この製鉄遺跡の調査・研究の流れを辿ると、1975年の干潟町桜井遺跡、1978年の柏市花前遺跡の調査に始まり、1980年代になると東日本における初現的な豎形炉の構造を明らかにした、流山市中ノ坪第Ⅰ・第Ⅱ遺跡や富士見台第Ⅱ遺跡C地点の調査へと続く。さらにこの時期には、新東京国際空港建設に伴う製錬遺跡群の調査がたて続けに行われ、製錬遺跡の内部構造を把握することのできる大規模な調査例の蓄積がなされている。これらの調査では、製錬遺跡で多量に出土する鉄滓に着目し、それまで金属学に一方的に依存していた鉄滓の分析と検討を磁着度による分類等の考古学的手法を用いて本格的に行った点においても特に評価されるものである（郷堀ほか1985、小栗1988ほか）。そして、この分析方法を通して、製錬遺跡の「製品」とされる鉄塊系遺物が抽出され、そのあり方を追うことで製錬遺跡内における具体的な操業内容・工程・技術レベルを復元できるという、製鉄遺跡調査・研究の大きな方向性を示したといえよう⁽¹⁾。

このような製錬遺跡の調査例の増加に合わせて、早くも1982年には（財）千葉県文化財センター『研究紀要7』（以下『紀要』）で、千葉県における製鉄関連遺跡の集成と分析を行っている。この中で、それまでの製錬遺跡の調査成果を具体的に検討することによって、まだ初期段階にあった調査・研究方法の問題点を明らかにし、体系化の道筋をつけることを試みている。さらに、考古学的分析と分離しがちであった鉄滓の金属学的分析を互いに関連付けて取り扱う手法を模索しており、今日の調査・研究方法に繋がるものである（山口・西川・大澤ほか1982）。

『紀要』に続く1983～86年には、千葉県内の生産遺跡の詳細分布調査が実施され、その一環として製鉄関連遺物出土地の調査が行われている。そして、その報告『千葉県生産遺跡詳細分布調査報告書』（以下『分布調査』）において、製鉄遺跡の時代ごとの分布・立地、遺跡・遺構の構成を統計的に分析することで、房総半島における製鉄遺跡のあり方の特質を浮き彫りにしようとしている（穴澤ほか1986）。

1990年代に入ると、製錬遺跡の調査自体は散発的になるが、それまでに蓄積・強化されてきた調査・分析方法に基づく重要な調査成果が加えられている。その中で、市原市押沼第1遺跡K地点の調査は、送風施設を含む豎形炉の構造を明確にただけでなく、鉄滓等の考古学的な分類によって抽出された鉄塊系遺物を中心に据えた定性・定量的分析手法の一つの到達点を示すものと評価される（小林ほか1993）。さらに、房総半島に限らず、日本列島における古代製鉄研究にも影響を与える、新東京国際空港関連の製錬遺跡群の本報告も相次いでなされる等、この段階で製鉄遺跡調査のひとつの画期を迎えたといえる。

転じて房総半島以外の地域の動向を見ると、1990年前後以降、福島県武井・金沢地区遺跡群等のように大規模な製鉄遺跡群の調査が行われ始める。これらの調査では、個々の製鉄遺跡・遺構の構造のみならず、製鉄遺跡群としての構造も明らかにされ、『紀要』の段階では将来の課題としてあげられた製錬技術の時空間的な動態、生産主体と生産集団の関係等に迫ることができる成果が得られつつあり、製鉄遺跡の研究も調査方法の模索・構築段階から、新たな段階に大きくシフトできる環境が整ってきている。

ところが意外にも『紀要』『分布調査』以降、房総半島の製鉄遺跡を主体とする、目立った分析・検討は何故か積極的に行われることがなかった。従って、これまでの調査例の本報告が一段落した今、房総半

島における古代製鉄遺跡についても、あらためて評価しなおす必要があるのではないかと考える。そこでその基礎作業のひとつとして、古代製鉄遺跡の中で鉄器生産の始発段階である製錬遺跡に焦点を当て、これまでの調査事例を再整理し、そこから見えてくる房総半島の古代鉄生産のあり方について、予察を加えることとしたい。

2. 製錬遺跡の具体的様相

(1) 分布と立地

1986年『分布調査』段階では、製鉄遺跡は393か所となっている。その後、製鉄遺跡の分布調査は行われていないが、新規確認のものを含めると数量的には格段に増えている。しかし、それを加味しても、製鉄遺跡分布の傾向については、1986年調査段階と大きな変化はないと見られる。

これまでの調査成果によると、房総半島における製錬遺跡の分布にはいくつかの集中域が認められる。それは①江戸川東岸・手賀沼西部～利根川水系間の北総台地西部地域、②栗山川水系と根本名川水系上流域周辺の北総台地東部地域、③村田川水系上流域の北総台地南部地域、④小櫃川～湊川間水系上流域の上総台地南部地域があげられる。これら以外に安房・夷隅地域等の上総丘陵地域においても、濃密な海岸砂鉄に見られるような鉄資源が分布することから、製錬遺跡の集中分布域が存在する可能性はあるが、現段階で製錬遺跡群は把握されていない(第1図)。

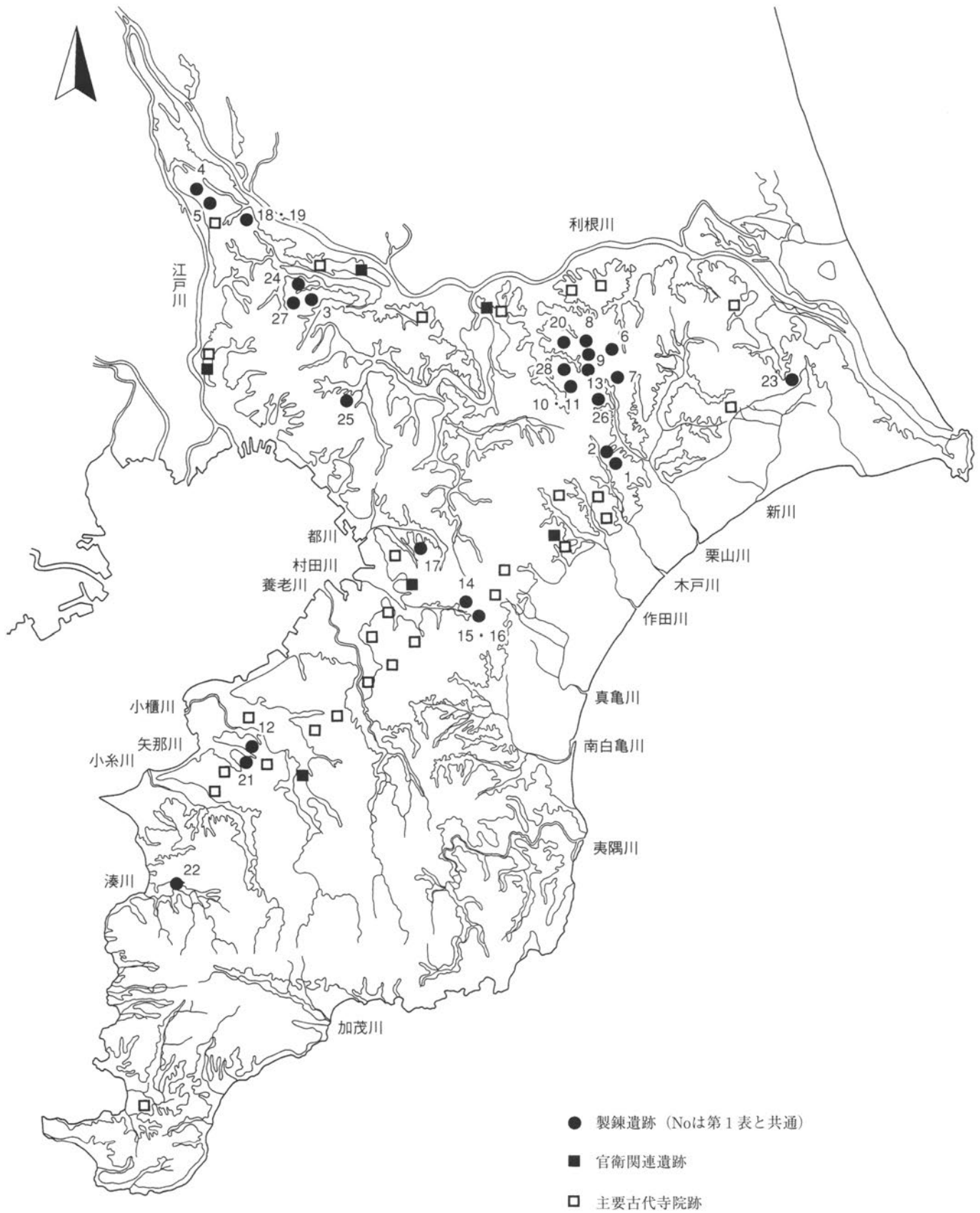
これらの分布集中域では、遺跡の立地条件において共通要素が認められる。それは、水系最上流域の台地内に網目状に入り込んだ狭長な小支谷最奥部、各水系の分水界に当たる地域で、これらの支谷によって開析された台地の南向き斜面を中心に製錬遺跡が立地していることである。このような台地斜面には砂鉄を含有する粗砂層や粘土層(下総層群)が露出しており、築炉・窯の粘土・砂や原材料の砂鉄の入手が容易であると同時に、製錬炉・木炭窯の操業に適する乾燥した基盤層を提供している。また、このような分水界地域では同時期の集落遺跡の分布が疎であることから、基本的に「未開発」の山林地域であったと想定され、大量の製錬用燃料の薪材供給地としても適していたこと等、製錬操業上の好条件が揃っていたと考えられる。

(2) 製錬遺跡の構成

製錬遺跡を構成する遺構群には、その作業工程に対応する遺構がある。それは、採鉱(採掘坑跡)－燃料生産(木炭窯跡)－製錬(製錬炉跡)－選鋼(作業場跡)－精錬・鍛錬(鍛冶工房跡)・铸造(铸造炉跡)であり、これら以外に「工人」や「作業人」の居住・作業施設としての竪穴建物跡・掘立柱建物跡等があげられよう。これらの遺構については、形態・構造的に分類可能なものは大きく次のように分類する⁽²⁾。

採掘坑跡：炉構築材の粘土・砂を採取するために台地斜面に掘り込まれた土坑あるいはテラス状の遺構がこれに当たると考えられる。これらは採掘対象層を掘り広げて行く採掘方法や、埋没時の自然崩落等で定型な形態を見出すことは難しい。なお、砂鉄採掘坑については、確実な例は見当たらない。

木炭窯跡：焼成室の設置方法・構造によって、以下のように分類できる。



第1図 製錬遺跡位置図

表1. 製錬関連遺跡

No.	遺跡名	時期	製錬炉跡	木炭窯跡	鍛冶工房跡	鍛冶関連遺物	鑄造	採掘坑	建物跡	備考
1	沖ノ台	7c後半	A類?	I・III類?	1類1	羽口・精錬滓・剥片・粒状滓	-	?	c類3	製錬滓集中出土
2	岩山中袋	7c後半	A類?	IV類?7	1類3	羽口・精錬滓・剥片・粒状滓	-	?	a類1・b類3・c類20	製錬滓集中出土
3	若林I	7c後半	A3類1?	?	?	?	-	?	?	未報告
4	中ノ坪I・II	7c後半	B2類1	?	-	羽口	-	-	a類3・b類2・c類5	未報告
5	富士見台II(c)	8c前半	B1類1	II類7	-	-	-	粘土?	a類2・b類6	
6	天神峰奥之台	8c前半	A類?	?	?	椀形滓	-	?	c類1	製錬滓集中出土
7	一畝田甚兵衛山北	8c前半	A2類2/B2類1	II類11	1類1	羽口・剥片	-	粘土	a類1・b類5・c類3	
8	取香和田戸(J)	8c前半	A1類2?	II類8	1類1	羽口・精錬滓・剥片	-	粘土?	c類5	
9	東峰御幸畑西	8c前半	A3類5	III類?5	-	-	-	粘土?	a類1・b類2・c類5	
10	畑ヶ田花山	8c前半?	?	?	1類1	椀形滓	-	?	a類6・b類3・c類3・掘立柱1	製錬滓?集中出土
11	畑ヶ田新林	8c前半?	?	?	-	-	-	?	a類7・b類1	製錬滓?集中出土
12	二重山	8c前半	B2類2	I類11	1類3・2類1	羽口・精錬滓・剥片・粒状滓	-	粘土?	a類2・c類4	鉄素材出土
13	取香和田戸(L)	9c前半	-	-	-	-	-	-	c類4	堅穴内砂鉄集積
14	押沼大六天	9c前半?	A1類1	-	3類1	羽口・精錬滓・剥片・粒状滓	-	-	a類5・c類29・掘立柱3	鑄鉄素材・銅片出土
15	押沼第1(K)	9c後半?	B2類7	-	-	-	-	粘土	-	
16	押沼第1(D)	9c後半	B2類5	-	-	羽口・椀形滓	鑄型	-	-	溶解炉2含む?
17	ムグリ	9c以降?	B類?	I類3	-	-	-	粘土	c類1	製錬滓・大口径羽口集中出土
18	花前I	9c後半~	-	-	-	羽口・鑿・砥石	-	-	a類16・c類8・掘立柱11	鉄素材多数出土
19	花前II	10c後半	B2類	II類1?	1類7・2類1	羽口・鉄鉗・鍛錬滓	鑄型	粘土	a類2・b類1・c類13	鉄素材多数出土
20	野毛平木戸下	9c~10c	B2類2	II類2	3類1	詳細未報告	-	?	a・b・c類・掘立柱	未報告
21	山ノ下	9c?	B2類6	?	-	-	-	-	-	上ノ山遺跡(鍛冶)関連?
22	下北原	9c後半?	B類?	?	?	羽口・椀形滓?	-	?	?	製錬滓・大口径羽口集中出土
23	干潟桜井	10c	B2類?1	-	1類2	羽口・椀形滓・剥片?	-	-	a・b・c類・掘立柱	未報告
24	殿台	10c	B類?	?	-	-	-	?	c類1	堅穴内大口径羽口出土
25	芝山	10c前半?	B類?	II類1	1類?1	-	鑄型	?	b類1・c類5	大口径羽口・炉壁(鑄造遺跡?)
26	香山新田中横堀	10c以降	B1類1	-	-	-	-	粘土	-	
27	宮後原	?	B2類1	II類1	?	?	-	?	?	未報告
28	法華塚II	?	?	?	-	-	-	?	b類1・c類4・掘立柱3	製錬滓集中出土

I類) 焼成室主軸を斜面等高線に斜交あるいは平行させ、焼成室側面に並んで斜面下方にテラス状の作業場を設け、焼成室と作業場の間を横口でつなぐ、いわゆる横口式木炭窯。

II類) 長大な焼成室の主軸を斜面等高線に直交させ、登窯状に地下に掘り抜く地下式のもの。

III類) 焼成室の上半部あるいは天井部が粘土等で構築される半地下式のもの。

IV類) 内面が被熱し、覆土に木炭・焼土を含み、いわゆる「伏せ窯」と思われる円形土坑。

製錬炉跡: 斜面を削り出して造った平坦面の内部に、長方形箱形の炉本体を自立させるA類) 箱形炉と、円・隅丸方形の筒形の炉本体を斜面に寄せて構築するB類) 竪形炉があり、それらはさらに炉の設置方法や炉床の形状によっていくつかのパターンに分けられる。

箱形炉については、炉本体の設置方法から以下のように大きく分類することができる。

A 1類) 斜面をテラス状に掘り込み、その内部に炉本体主軸を斜面等高線と平行させて設置させる、いわゆる「横置き炉」タイプ。

A 2類) 斜面の中位～下位において尾根状に突出する地形の先端部上に、炉本体主軸を「尾根稜線」方向に直交させて設置することで、炉主軸両端の排滓溝を斜面下方にのばすもの。広義には「横置き炉」であるが、排滓溝を斜面下にのばす構造を重視してA 1類と分けておく。

A 3類) 斜面にテラスを造り、その中に炉本体主軸を斜面等高線に直交させて設置し、炉主軸端の排滓溝の一方を斜面下方にのばす、いわゆる「縦置き炉」タイプ。両側・片側排滓があるが、ここでは分けない。

竪形炉については、炉本体の構築方法によって以下のように分類することができる。

B 1類) 炉床部の主要部は斜面に掘り込まれた平坦部内に位置し、炉後背部を斜面に寄せたような構造。

B 2類) 炉後背部を斜面内に掘り込む半地下式構造。

作業場跡: 製錬炉や木炭窯に付属する作業空間以外に、製錬炉跡周辺の台地斜面をテラス状に掘り込んで設けられた平坦面において、鉄滓等や砂鉄・木炭の集積が認められる。鉄滓集中部については、製錬炉生成物の滓部分を剥ぎ取った選別作業の痕跡、砂鉄・木炭集積部については、製錬工程の原材料・燃料置き場と考えられる。なお、これ以外にも製錬炉跡・竪穴建物跡周辺の開地においても、製錬炉生成物片・砂鉄・木炭の集中出土が認められ、同様の性格が想定されるパターンもある。

鍛冶工房跡: 鍛冶炉跡が設置される施設の形態によって、次のように分類する。

1類) 小規模で無支柱穴等の竪穴建物跡内に鍛冶炉跡を設ける、鍛冶専用と考えられる竪穴工房跡。

2類) カマドを有し、竪穴対角線上に4支柱穴を配する竪穴建物跡の中央に鍛冶炉跡を設けるもの。

3類) 台地斜面にテラス状の平場を削り出し、その内部に鍛冶炉を設けるもの。

なお、炉構造については、鍛冶炉跡底面をやや窪ませたのみの地床炉と、粘土等を貼った粘土貼り炉やさらにその下に防湿施設状の裏込めを設けるものが認められる。

鑄造遺構: 製錬炉跡周辺や鍛冶工房跡から、鑄型・坩堝等の鑄造関連遺物が出土する例は多く知られるが、現段階で確実な鉄鑄造遺構の調査報告例はない。

竪穴建物跡: 古墳時代後期以降の竪穴建物跡については、以前に論考したことがあるが(神野1988)、基本的にその時の見解に基本的に変更はない。よって、今回もそれを踏襲して規模・構造(支柱穴配置)から以下のように大きく分けることとする。

a類) 竪穴対角線上に4支柱穴を配するもの。

b類) 竪穴主軸線上あるいは竪穴隅に支柱穴を配するもの。

c類) 無柱穴で、15m²前後以下の小型のものを主体とするもの。

(3) 製錬導入期の様相

房総半島における製錬技術導入期の遺跡としては、7世紀後半に比定される北総台地西部の沼南町若林I遺跡(穴澤1987)と、製錬炉跡は確認されていないが、北総台地東部の芝山町沖ノ台I・II遺跡(西口ほか2001)、岩山中袋遺跡(小林ほか1997)があげられる。続く7世紀末～8世紀前葉には、北総台地西部の流山市富士見台第II遺跡C地点と中ノ坪第I・II遺跡(川根ほか1983)、上総台地地域の木更津市二重山遺跡(神野ほか1997)、8世紀前半代に比定される北総台地東部の成田市東峰御幸畑西遺跡(麻生ほか2000)、多古町取香和田戸遺跡J地点(新田ほか1994)、一鉄田甚兵衛山北遺跡(新田ほか1995)がある。なお、北総台地南部ではこの段階の製錬遺跡は調査されていないが、7世紀後半以降、千葉市太田法師遺跡等のように鍛冶関連遺跡が急増することから(森本ほか2001)、当該地域でもこの段階に遡る製錬遺跡が存在するものと思われる。

これら以外に8世紀前半の成田市畑ヶ田花山・新林遺跡において、製錬滓の可能性のある滓がまとまって出土しているが、その具体的な様相は明らかでなく、製錬関連遺構も確認されていない(田形1988)。

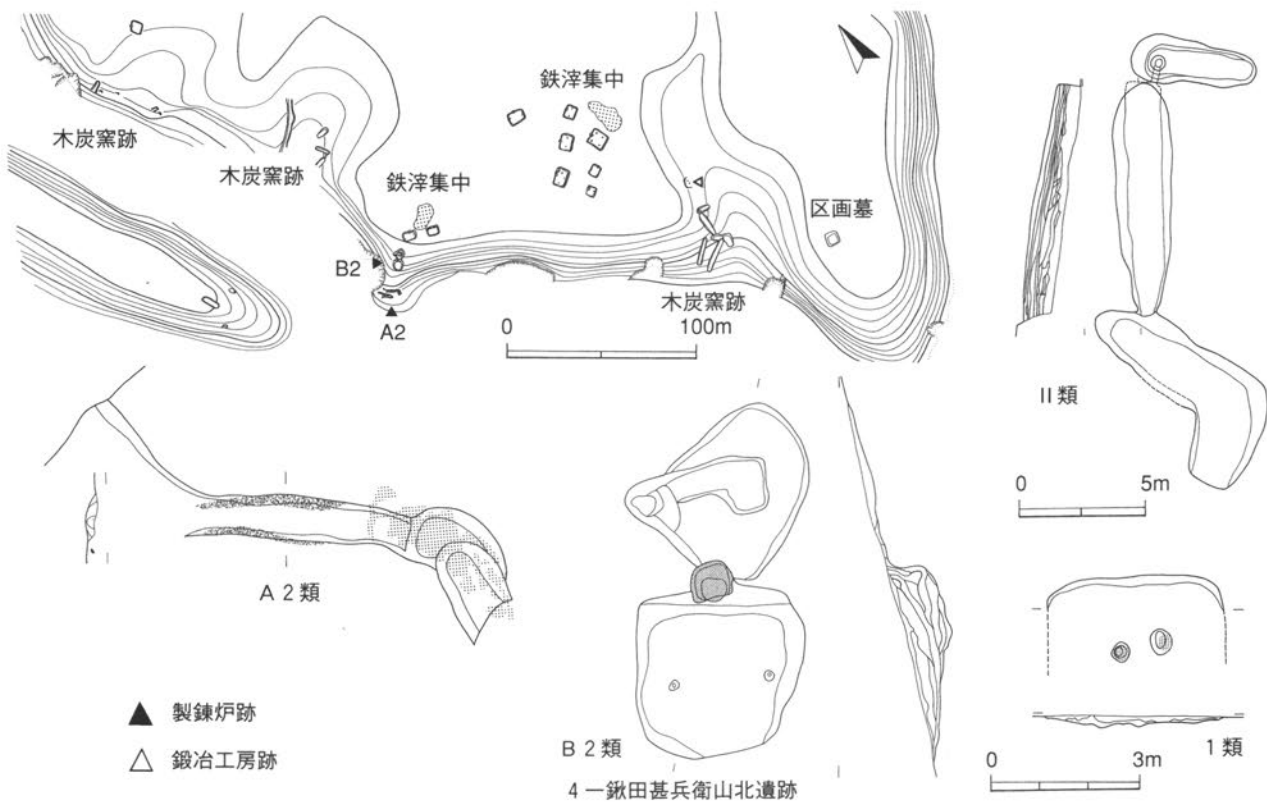
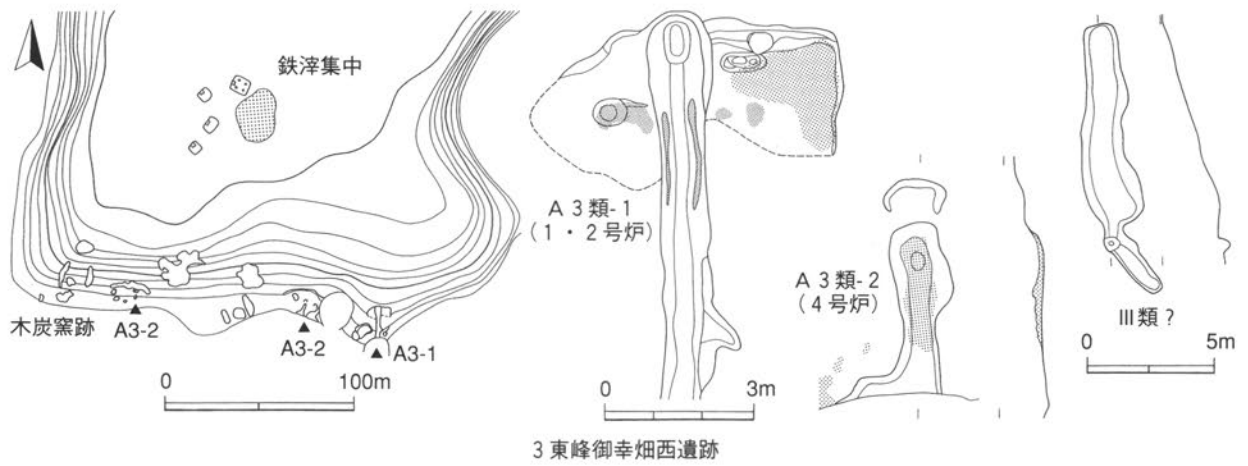
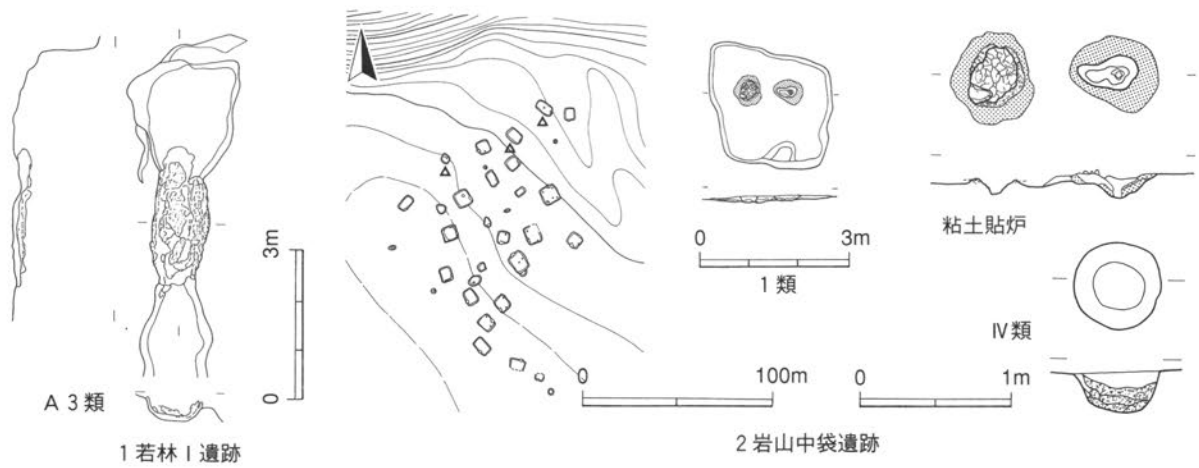
1) 遺跡の構造

若林I遺跡は本報告がなされていないため、詳細な遺構の構成・構造等については不明である。また、製錬遺構が検出されていない沖ノ台I・II遺跡と岩山中袋遺跡では、台地平坦部の竪穴建物跡群・鍛冶工房跡内やそれらの直下の斜面下において多量の製錬滓が出土していることから、近接する台地斜面に製錬炉跡・木炭窯跡が存在すると想定される。

続く7世紀末以降の製錬遺跡では、台地斜面部に製錬炉跡・木炭窯跡・採掘坑跡、その直上の台地平坦部に竪穴建物跡群・鍛冶工房跡が立地しており、この遺構の組み合わせが7～8世紀段階の製錬遺跡の基本的な構成と考えられる(表1)。この中で取香和田戸遺跡J地点については、本報告において製錬関連遺構群を8世紀前半と9世紀前半の2期に分割しているが(新田1994)、次に挙げる点で再検討を要する。

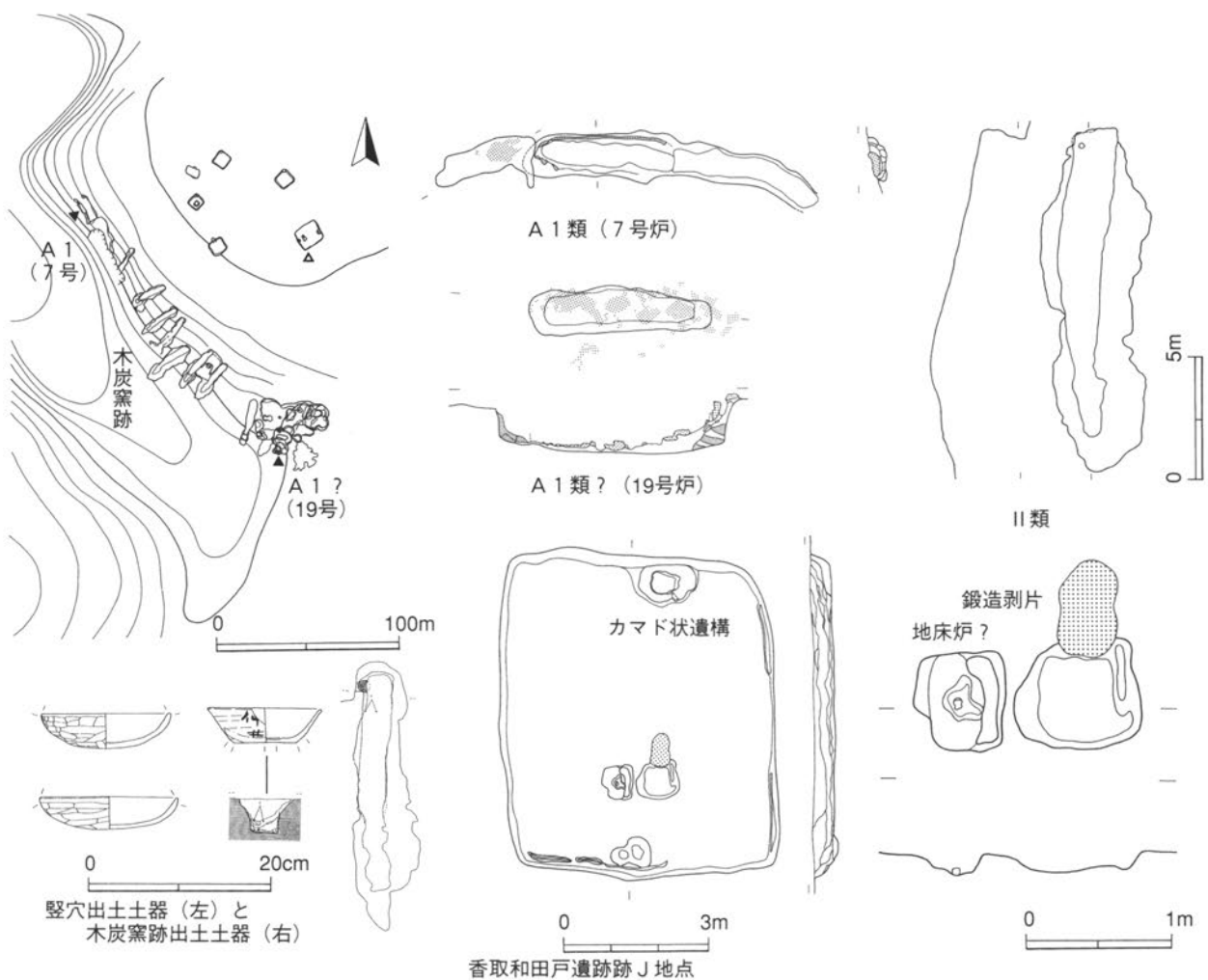
取香和田戸遺跡J地点では、斜面部の製錬炉跡・2種類の木炭窯跡・粘土採掘坑と平坦部の竪穴建物跡群・鍛冶工房跡が検出されている。この中で、製錬滓を伴う竪穴建物跡・鍛冶工房跡のほか、竪形炉とされる製錬炉跡から8世紀前半の土器が出土しており、その製錬炉跡の排滓の一部が円形焼成室を持つ小型地下式木炭窯跡に被さることから、これらを8世紀段階の遺構群としている。これに対して、長大な地下式木炭窯跡の焼成室からは、9世紀前半の土器が出土していることから、製錬関連遺構群を2時期に分ける根拠としている。しかし、小型円形木炭窯跡については、これまでに8世紀まで遡る例が知られておらず、中～近世以降成立した形態・構造であると考えられるほか、その焼成室に排滓が被さることについては、排滓包含層下を掘り抜いた地下式焼成室の天井崩落によるものと見られることから、必ずしもこれをもって8世紀段階の遺構とは言えない。同じくII類木炭窯跡出土の土器についても、天井崩落層の上から出土していることから、II類木炭窯跡に伴わない可能性もあることが指摘できよう。よって、敢えてこれらの製錬関連遺構群を2期に区分する必要はなく、木炭窯跡群の両端に製錬炉跡が計画的に配されていると見られることも含め、製錬関連遺構群を同時期のもの、つまり製錬滓が出土する竪穴建物跡・鍛冶工房跡の時期・8世紀前半と捉えておきたい⁽³⁾。

2) 遺構の構造



▲ 製鍊炉跡
△ 鍛冶工房跡

第2図 7~8世紀製鍊遺跡(1)



第3図 7～8世紀の製錬遺跡(2)

製錬炉跡：初期製錬遺跡の沖ノ台Ⅰ・Ⅱ遺跡と岩山中袋遺跡では、調査範囲内において製錬炉跡が確認されていないが、出土した炉壁片・炉底塊等の形状や金属学的分析の結果等から、小型の箱形炉が存在しているものと推定されている。

確実な箱形炉系の初現としては、若林Ⅰ遺跡で炉の長軸両端に円形の排滓土坑を付けるA3類、いわゆる「鉄アレイ形縦置き炉」が検出されているが、詳細な構造は明らかではない(第2図・1)。また、東峰御幸畑西遺跡でもA3類が4単位検出されており、その中の1単位(1・2号炉)は炉長軸の両端に排滓溝を持つが、そのほかは斜面下位方向のみの片側に排滓溝を持つものである。両側排滓のものでは、長さ約0.9m・幅約0.6m・厚さ約0.3mの流出滓・炉底塊が検出されており、その下からは炉床下構造(地下構造)として長さ約2m・幅約1.2mの範囲で空焚き後、木炭・粉炭・黒色砂を敷き詰めている。これに対して片側排滓のもの(4号炉)では、長さ約1.7m・幅約0.8m・厚さ約0.15mの隅丸方形の炉底塊が検出されているが、その下には炉床下構造は認められない(第2図・3)。

一鉄田甚兵衛山北遺跡では、炉床が幅約0.8m・長さ約3.5m前後の狭長なA2類が2基検出されている。これらは特に炉床下構造を構築しておらず、炉床に粘土を貼るのみのようである(第2図・4)。

なお、取香和田戸遺跡J地点では、製錬炉跡が台地斜面において木炭窯跡群を挟んで2単位確認され、

本報告では箱形炉1単位・整形炉1単位とされている。このうち、箱形炉とされた単位（7号炉）については、炉床下の掘り方内に黒色砂と粘土の互層による防湿施設が施された、炉床下構造の規模が長さ約3m前後・幅約0.9mの隅丸長方形のA1類で、炉床上において長さ2.4m・幅0.5m・厚さ0.2mの炉底塊が検出されていることから、その構造について異論はない。しかし、問題は粘土採掘坑によってできた平坦部内から検出された、もう1単位（19号炉）の炉構造である。これは、長さ約3.8m・幅約0.9mの溝状の掘り込み内の底面において流動滓片が出土していることから、製錬炉跡と判断されたものである。本報告ではこの流動滓の出土状況等から、調査時の所見を踏まえて、溝の長軸端の壁に小型円筒炉を造り付け、溝を排滓溝とするB類製錬炉を想定している（新田ほか1984）。しかし、溝内に本遺跡のA1類（7号炉）と類似した黒色砂・山砂の互層の痕跡が認められることや溝の規模も類似すること、溝の主軸が台地斜面の等高線に平行していることから、本遺構もA1類であり、流動滓の出土状況については、炉床・炉底塊を引き抜いた後、炉床下構造掘り方内に流動滓が落ち込んだものと見ることもできよう（第3図）。

整形炉系は、中ノ坪第Ⅱ遺跡と富士見台第Ⅱ遺跡C地点において初現形態を見ることができる。前者がB2類であるのに対し、後者は斜面に掘り込まれた平坦部内に円筒形の厚い壁を粘土で構築し、炉の後背とテラス壁の間に粘土で裏込めを施すB1類である（第4図-1・2）。このほか、富士見台第Ⅱ遺跡C地点では、甕形土器内に粘土を充填した転用羽口を用いており、同様の転用羽口が二重山遺跡においてもその可能性のあるものが確認されていることから（第4図-3）、大口径の専用羽口使用前の初現的な様相と見られる。

なお、一鉄田甚兵衛山北遺跡では、A2類の斜面直上にB2類が位置し、製錬操業途中でA2類からB2類に変換したと推定される。

木炭窯跡：沖ノ台Ⅱ遺跡では、木炭窯焚口部と焚口作業場のみが検出されているため、全体像は明らかではないが、斜面等高線に対して焼成室主軸が斜めに入ることや、側面に入出口を持つ横位長方形の焚口作業場の形態等からI類あるいはⅢ類の可能性もある。このほか、二重山遺跡でもI類が11基確認されており、斜面下位から上位に向かって古い窯の焼成室を削平しながら造り替えているため、焚口部・焼成室の大型化と構造の変化を追うことができる（第4図-3）。

富士見台第Ⅱ遺跡C地点ではⅡ類が7基検出されているが、形態・構造的には次のような3種類が認められる。Ⅱ-1）焼成室は幅約1m・床面傾斜角度約20°で、焼成室側壁に2口の煙口が並び、側面に入出口を持つ横位長方形の焚口作業場が付くもの、Ⅱ-2）幅約0.8m・床面傾斜角度約10°の狭長な焼成室が直線的にのび、開口部に方形の掘方を伴う煙口が奥壁寄り側壁に付くもので、焼成室内の煙口より奥にスサ入り粘土を窯の高さ半分まで積み上げて隔壁を設けているもの、Ⅱ-3）焼成室は幅約1.5～2m・床面傾斜角度約26°で、断面形がアーチ形をなし、煙口部が奥壁から円形に張り出して開口部に方形の掘方を伴うほか、焚口作業場から斜面下方に長く溝状の通路が付くものである（第4図-2）。

一鉄田甚兵衛山北遺跡では、Ⅱ類11基が確認されており、煙口は焼成室奥壁から外側に掘り抜かれ、開口部に作業空間とも思われる長方形土坑を伴うものがある（第2図-4）。また、取香和田戸遺跡J地点でも、焼成室奥壁際の天井に煙口を設けるⅡ類8基が確認されている（第3図）。

東峰御幸畑西遺跡でⅢ類の可能性が指摘されるものがあるが、遺存状態がよくなく、その構造を特定することができない。このほか、岩山中袋遺跡ではⅣ類の可能性のあるものが検出されている（第2図-2）。

鍛冶工房跡：沖ノ台Ⅰ・岩山中袋・一鉄田甚兵衛山北遺跡では、製錬遺構群直上と思われる台地縁辺部か

ら竪穴建物跡群の外れにかけて1類工房跡が確認されている。これに伴う鍛冶炉跡は、いずれも粘土貼り炉が中心であり、炉跡周辺から鍛造剥片等の鍛冶生成物が出土している。取香和田戸遺跡J地点では、大型の1類工房跡内に地床炉を設けているほか、北壁に小口径羽口が差し込まれたカマド状の施設が検出されているが(第3図)、これが鍛冶炉に関わるものかは明らかでない。また、二重山遺跡では1類工房跡と共に2類工房跡も検出されているが、カマドの遺存状況等からa類竪穴建物跡の再利用の可能性もある(第4図-3)。

中ノ坪第I・富士見台第II・御幸畑西遺跡においては、鍛冶工房跡は確認されていないが、中ノ坪第I遺跡では小口径羽口が出土している。

竪穴建物跡：中ノ坪第I・富士見台第II・御幸畑西・一畝田甚兵衛山北では、a類1棟とb・c類3棟前後程度による組み合わせの単位が抽出でき、これらの竪穴建物跡内及びその周辺からは、多量の鉄滓が集中して出土する傾向が認められる。その中で一畝田甚兵衛山北遺跡では、台地平坦部の竪穴建物跡群のほか、製錬炉跡直上の斜面上位に鉄滓集中出土地点を伴うb類2棟が分立しており、仮小屋あるいは作業小屋としての小型竪穴建物跡の性格の一端を示唆している。

なお、取香和田戸遺跡J地点では、c類のみで構成されており、他の遺跡と異なる構成を見せる。

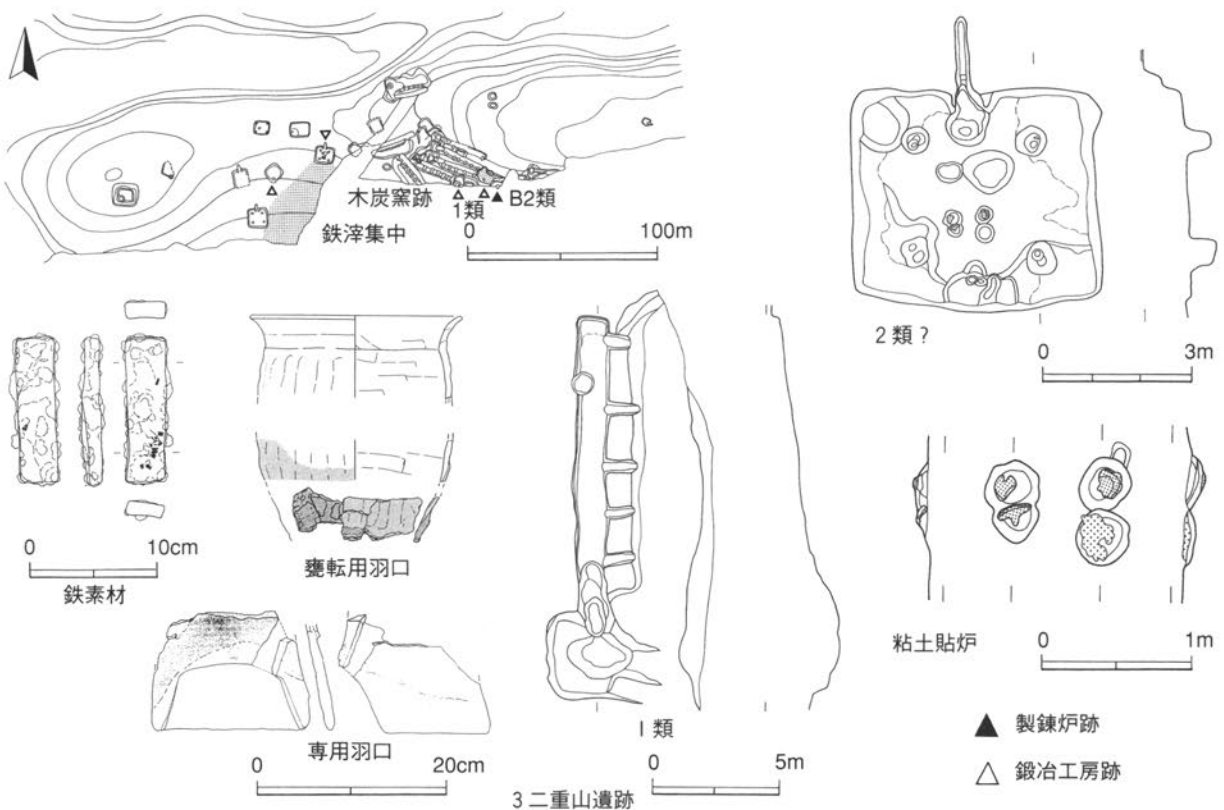
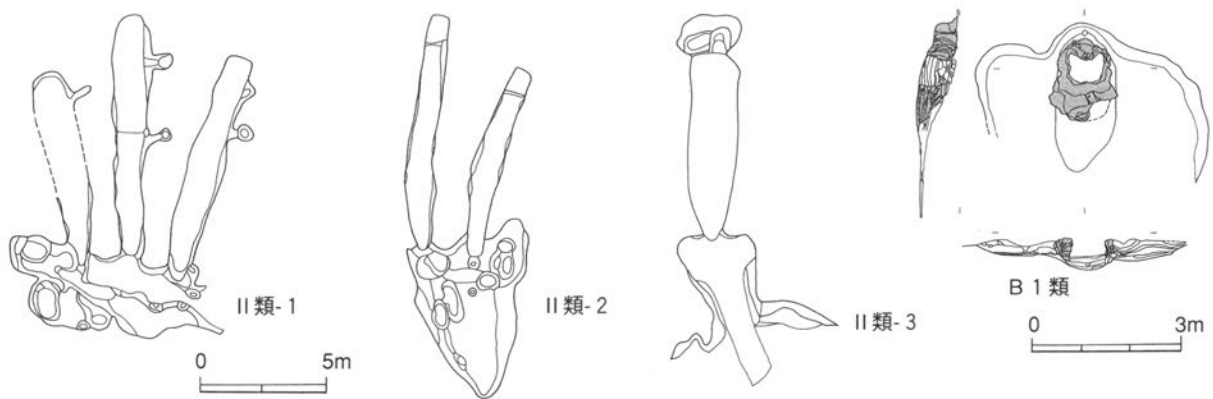
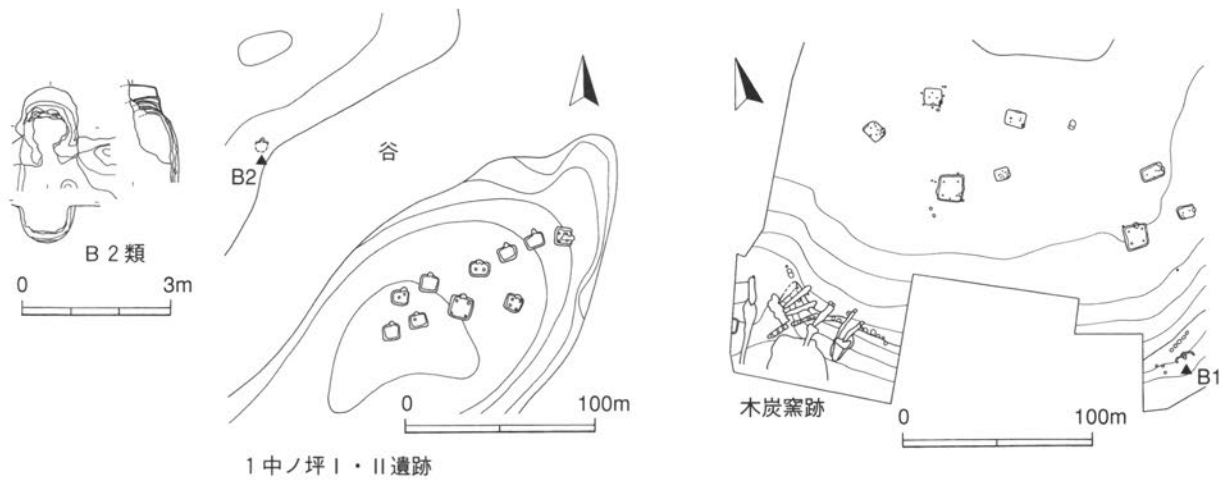
3) 操業内容と製錬生成物

富士見台第II遺跡C地点では、製錬炉付属の作業場跡と竪穴建物跡群から出土した鉄滓の組成において、前者では磁着度の低い炉内滓・流出滓が多く占める(重量比:85%)のに対し、後者では磁着度の高い鉄塊系遺物(含鉄滓)が多く占める(重量比:90%)ことが明らかにされている(小栗1992)。

また、一畝田甚兵衛山北遺跡でも鉄滓集中出土地点ごとで炉壁片・鉄滓・鉄塊系遺物の組成に違いが認められている。具体的には、製錬生成物中核の磁着度の高い含鉄滓・鉄塊系遺物の占める割合が、製錬炉跡周辺(重量比:2~5%)→斜面部小型竪穴建物跡群(同:11%)→平坦部竪穴建物跡群(同:32%)へと増加し、かわって製錬炉生成物外縁の炉壁片や磁着度の低い流動滓・炉内滓の占める割合が減じて行くことが確認されている。同様の遺跡内における鉄滓組成の変化過程は、取香和田戸遺跡J地点においても認められており、台地斜面の製錬炉跡周辺から竪穴建物跡周辺に製錬炉生成物が移動しながら、小割り選別を経て、中核の鉄塊を取り出していく作業工程を反映しているものと考えられる。

このように取り出された鉄塊については、最終的に遺跡外に持ち出されていると考えられることからその実態は明らかでないが、遺跡に残された含鉄滓・鉄塊系遺物の金属学的分析によってある程度類推することができる。それによると高チタン砂鉄を始発原料とし、製錬遺跡出現期の箱形炉と推定される沖ノ台・岩山中袋遺跡では、炉内温度が上がらなかったため、全体的に浸炭が進まない低炭素～極低炭素鋼が生成されていたと考えられている(大澤1997a)。その次段階の取香和田戸遺跡のA1類や東峰御幸畑西遺跡のA2類では、一部白鑄鉄も見られる高炭素寄り鉄塊系遺物も認められているが、これについては炉床下構造(防湿施設)の有無・規模等の操業環境の改善が反映されているのかもしれない。また、還元帯が長く、銑鉄生産に適した構造を持つ竪形炉であっても、部分的に銑鉄を含みながらも低炭素鋼を主体とする炭素分のばらつきの大きい鉄塊が炉内生成物内に小さく分散して生成されていたようであり、炉内の温度が低いあるいは一定していない操業技術レベルであった可能性が二重山遺跡の分析からも指摘されている(大澤1997b)。

遺跡内に残された鉄塊系遺物は、基本的に残滓として遺棄されたものである。従って製品として持ち出



第4図 7～8世紀製鍊遺跡(3)

された生成物の品質は、それ以上のものと見るべきであろう。しかしそれを考慮に入れても、いずれの遺跡においても竪穴建物跡群内の最終選鋼段階まで極低～低炭素鋼が残されていることから、製品も低炭素の品質であり、炉内温度が低いあるいは一定していない操業技術レベルであった可能性が高い。実際、それは高炭素鋼までを一部含む生成物を生産していた二重山遺跡の最終製品の可能性がある、短冊形鉄製品の品質にも現れている。しかし、これが操業当初からの予定あるいは予想されていた品質であったのかは明らかではない。

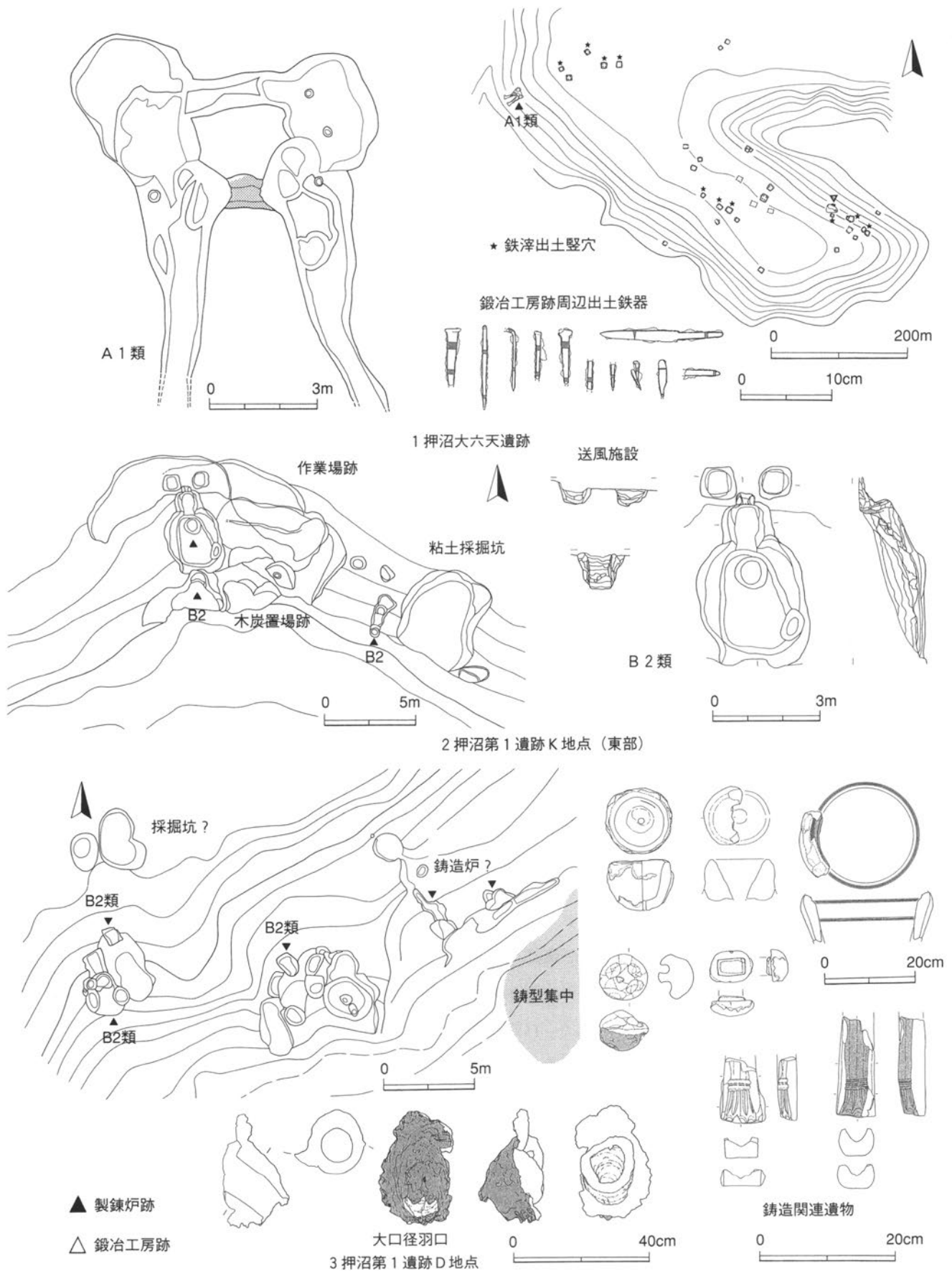
製錬遺跡の鍛冶工房跡からは、製錬生成鉄の精錬工程を中心に鍛錬を含む工程が行われていたと想定される金属学的分析結果と生成物が確認されている。例えば二重山遺跡では、鍛冶炉跡に接して微細な製錬滓が集中して出土しており、精錬椀形滓・鍛造剥片も出土していることから、鍛冶工房内で製錬生成物の最終的な小割り選別を行い、残留滓等の不純物除去の精錬から鍛錬を伴う工程までを行っていたことを示している。そして、近傍の小型竪穴建物跡からは滓を多く巻き込み、炭素分が一定しない低炭素鋼主体の短冊形鉄製品も出土しているが、この様なものが最終製品であった可能性がある。その場合、この段階の竪形炉による製品の品質が、前述のような低炭素鋼寄りのものであったことをよく表しているといえよう。

ところで、製錬炉の鉄塊が製錬遺跡内で精錬・鍛錬工程を経て持ち出されたのか、つまり製錬遺跡の最終製品の形態については議論の分かれるところである。その要因としては鍛冶工房跡について、工房・炉の数や鍛冶生成物の出土量が製錬遺構・生成物に比べて極めて少ないという点にある。そのため、鍛冶炉の機能を製錬生成物の調整・加工のものではなく、製錬作業用道具類の製作・修理といった限定的なものとして捉える考えもある（小林ほか1997）。

しかし、製錬遺跡の鍛冶工房跡では、初期の岩山中袋遺跡段階以降、一貫して精錬～鍛錬工程が行われていたことを示す精錬椀形滓・鍛造剥片が確認されていること、遺構構成から集約的な生産形態を指向している中で特に鍛冶専用工房を設けていることを重視して、製錬遺跡内である程度の精錬工程を経てまとまった形態の鉄素材の生産を目論んでいたと考えるべきではないだろうか。ただし、先に指摘された鍛冶炉や鍛冶生成物の数量に見る操業頻度に対する疑問については、解決された訳ではない。前述のように炭素分が低く一定せず、未凝集な低品質の鉄塊の生産に止まっていたとした場合、鍛冶工房が当初の目的通りの機能を十分果たしていなかった可能性もあり、そこにこの段階の製錬遺跡の限界的な性格が反映されているとも思われる。

（４） 9世紀以降の様相

9世紀以降の遺跡としては、製錬炉跡の形態・構造から、これまで8世紀前半とされてきた北総台地南部の市原市押沼大六天遺跡が、近接する竪穴建物跡や鍛冶工房跡と同じ9世紀前半にまで下る可能性が指摘されている（黒沢ほか2004）。その後、8世紀から集落形成される北総台地西部の柏市花前Ⅰ・Ⅱ遺跡（郷堀ほか1984・1985）や北総台地東部の野毛平木戸下遺跡（安部1998）・干潟桜井遺跡（倉田ほか1976）において、9世紀後半～10世紀に製錬遺構・鑄造遺物が伴うようになる。北総台地南部でも9世紀後半～10世紀の市原市押沼第1遺跡D地点（黒沢ほか2003）・K地点（小林ほか1993）があるほか、千葉市ムグリ遺跡では製錬遺構は確認されていないが、多くの製錬滓・大口徑羽口と共に木炭窯跡が検出されている（山下2003）。また、上総台地南部地域でも、炉壁付着砂鉄等に見られる操業技術の未熟さから、製錬導入初期とされている木更津市山ノ下遺跡について（中能ほか1995）、製品に白鑄鉄が認められ、同様の品質



第5図 9世紀以降製鍊遺跡(1)

の鑄鉄塊が同一台地上の上ノ山遺跡の鍛冶工房跡からも出土していることから、この鍛冶工房跡と同じ9世紀後半～10世紀前半に近づく可能性についても検討する必要がある。

10世紀前半には、北総台地西部の八千代市芝山遺跡で、大口径羽口・鑄造遺物を伴う木炭窯跡が検出されており（落合1989ほか）、鑄造遺跡の可能性も認められる。続く10世紀後半の柏市殿台遺跡でも、製錬遺構は確認されていないものの小型竪穴建物跡から大口径羽口が出土している（井上1992）。そして北総台地東部では、10～13世紀の幅で捉えられる香山新田中横堀遺跡（新田ほか1994）が調査されており、これ以降の製錬遺跡は把握されていない。なお、これら以外にも成田市小菅法華塚Ⅱ遺跡では、9世紀以降の可能性のある製錬滓が多数出土しており（鈴木ほか1995）、近傍に製錬遺構があると思われる。

1) 遺跡の構造

遺跡立地においては、押沼第1・押沼大六天・山ノ下・香山新田中横堀遺跡のように、7～8世紀段階と同じ台地最奥部に孤立的に立地するもの以外に、花前・野毛平木戸下・干潟桜井遺跡のように台地奥部から下った水系中流域に立地するものが現れる。このような立地の差異は、遺跡の構造にも対応してくるようである（第1表）。

押沼第1・山ノ下・香山新田中横堀遺跡では、小支谷内の斜面に製錬炉跡群が孤立・分散して立地している。この中で押沼第1遺跡では、鑄型の出土に偏りが見られ、同一遺跡内であっても遺構群単位によって遺構・遺物構成に差異があると思われる。

これらに先行する押沼大六天遺跡では、台地斜面部に製錬炉跡、台地平坦部に小規模な掘立柱建物跡・竪穴建物跡群とその縁辺部に鍛冶工房跡が立地している。この中で竪穴建物跡群については、製錬炉跡上に位置する竪穴建物跡群と鍛冶工房跡を伴う掘立柱建物跡・竪穴建物跡群に明確に分かれて展開しており（第5図-1）、これが機能的な空間分割によるものなのか、あるいは時期的に異なるものなのかが問題となるが、それによつては製錬遺構の時期・構成も大きく変わる可能性をはらんでいる⁽⁴⁾。

花前Ⅱ遺跡は製錬炉跡・鍛冶工房跡と竪穴建物跡群からなり、小支谷を挟んだ同一台地上の花前Ⅰ遺跡では掘立柱建物跡と鍛冶関連遺物を伴う竪穴建物跡群が立地している。また、野毛平木戸下遺跡でも台地斜面部の製錬炉跡・木炭窯跡・鍛冶工房跡と、台地平坦部の大規模な掘立柱建物跡・竪穴建物跡群から構成されている。なお、干潟桜井遺跡については詳細が明らかでないが、製錬炉跡と小規模な掘立柱建物跡・竪穴建物跡群・鍛冶工房跡から構成されるようである。

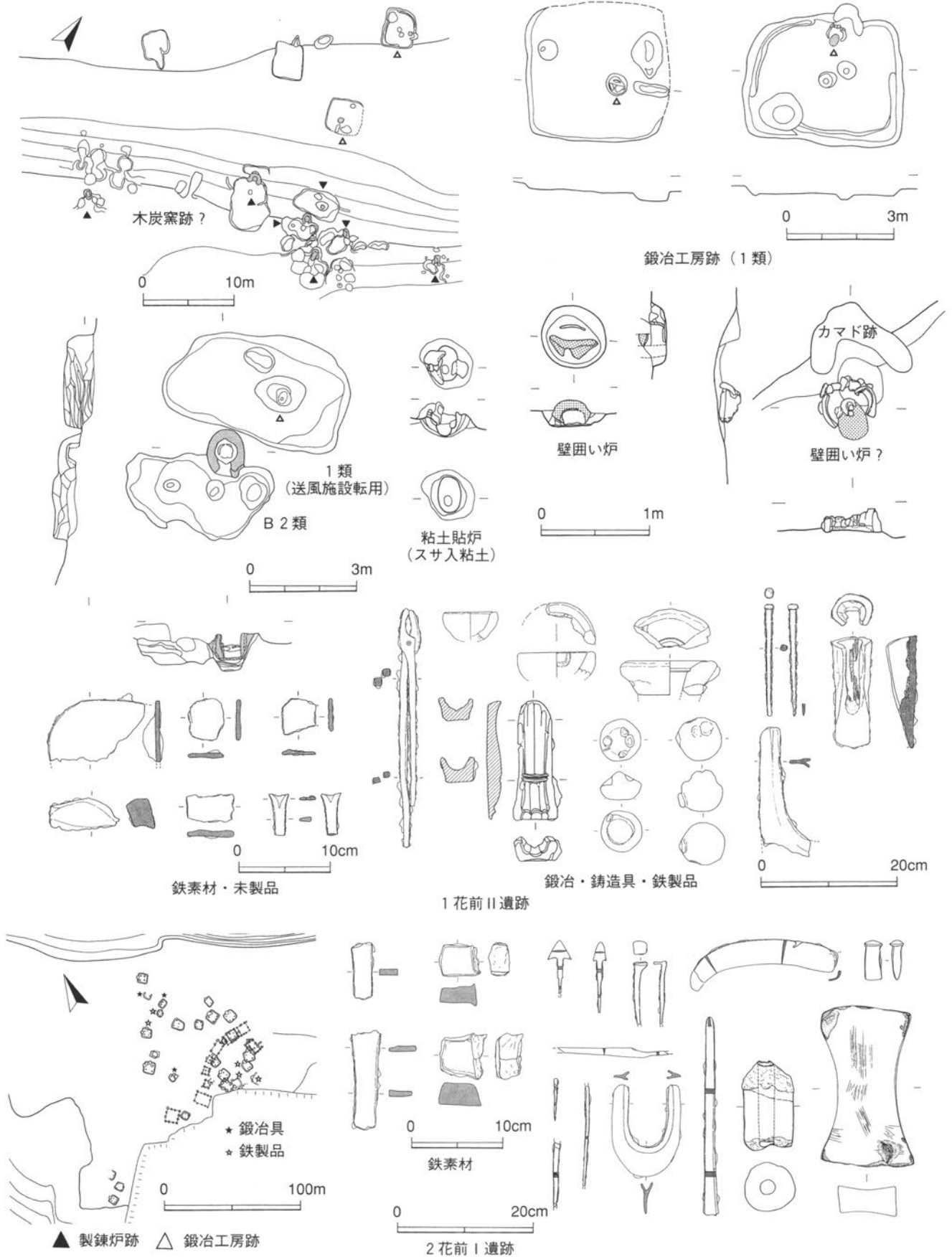
2) 遺構の構造

製錬炉跡：押沼大六天遺跡でA1類1基が確認されているほかは、B2類が主体である。

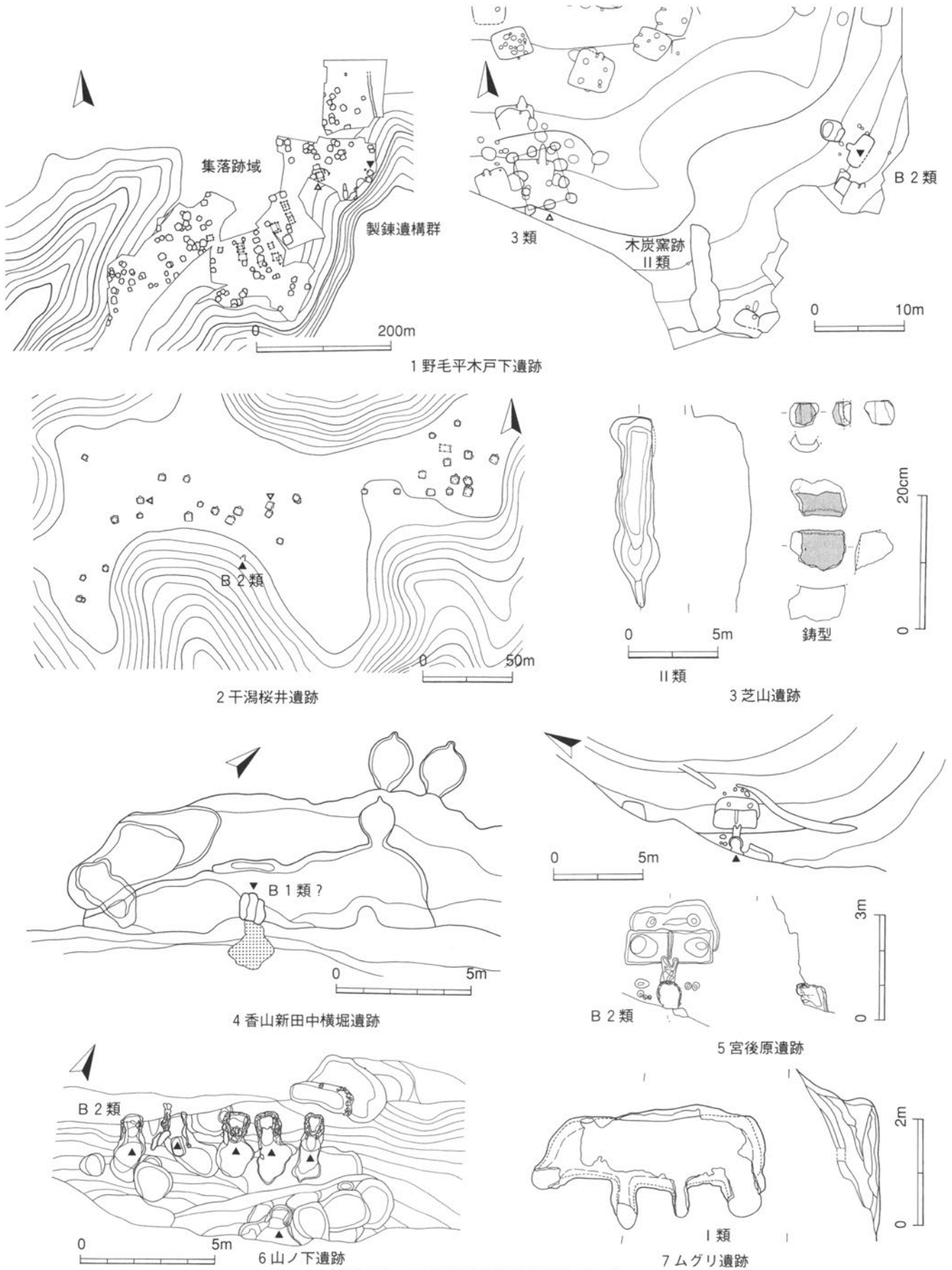
押沼大六天遺跡のA1類については、幅約0.9mの短い溝状の炉床が検出されており、特に炉床下構造を構築していたような痕跡は見られないが、これは本報告まで製錬技術導入段階のものと推測されていた要因のひとつである。このほか、排滓溝が炉本体長軸両端から直角に台地斜面直下、等高線を直交するようにのびるほか、その底面に粘土が貼られる等、構造的に特異な印象を受けるものである（第5図-1）。

B2類の押沼第1遺跡K地点では、炉本体とその後背に付属する送風施設が良好に検出されている（第5図-2）。また、山ノ下遺跡では、急峻な斜面にB2類6基が密集しており、他の遺跡とは異質な景観を見せている（第7図-6）。なお、房総半島において最後に確認されている香山新田中横堀遺跡の製錬炉跡は、B1類の可能性もある（第7図-4）。

木炭窯跡：千葉市ムグリ遺跡において、焼成室が短小なI類が検出されているほか（第7図-7）、芝山



第6図 9世紀以降製錬遺跡(2)



第7図 9世紀以降製錬遺跡(3)

遺跡・野毛平木戸下遺跡で、前段階に比べて焼成室がやや短小化したⅡ類が確認されているのみである（第7図-3）。

鍛冶工房跡：花前Ⅱ遺跡において、4棟のⅠ類工房跡が台地斜面上位～平坦部縁辺に立地している。これらの工房跡では、掘り方内に山砂を充填して防湿施設とし、その上に製錬炉壁と同じスサ入り粘土等を貼るものや、粘土・製錬炉壁片で外壁を築いた炉跡が検出されている⁽⁵⁾。このほかにも台地平坦部には地床炉跡を伴うa・c類堅穴も認められ、周辺から鉄滓・鉄製品や鍛冶道具類（鉄鉗）が出土していることから、鍛冶工房跡の可能性もある（第6図-1）。また、花前Ⅰ遺跡では確実な鍛冶工房跡は確認されていないが、堅穴建物跡から鉄鉗・鑿・小口径羽口・大型砥石等の鍛冶道具や板状・塊状の鉄素材が多く出土している（第6図-2）。

押沼大六天・野毛平木戸下遺跡では3類が確認されており、後者ではその中に設置された掘立柱建物跡に伴って鍛冶炉跡が検出されているが、その構造については明らかではない（第7図-1）。

なお、押沼第1遺跡では鍛冶関連遺構は検出されていないが、D地点において鍛冶椀形滓と小口径羽口片が出土している。

鑄造：花前Ⅱ遺跡・芝山遺跡・押沼第1遺跡D地点において、多量の鍋や獸脚等の鑄型や坩堝をはじめとする鑄造関連遺物が出土しているが、明確な鑄造炉跡は未確認である。ただし、押沼第1遺跡D地点で検出されている炉跡のうち、溝状の掘り方を有するものが鑄型の出土地点と重なることから、溶解炉跡の可能性を残している（第5図-3）。

堅穴建物跡：花前Ⅱ遺跡ではc類を主体とし、花前Ⅰ遺跡では弧字状に配された掘立柱建物跡群とその周辺のa・c類からなる（第6図-2）。また、野毛平木戸下遺跡においても台地平坦部に掘立柱建物跡群を中心に、a・b・c類が組み合わさった大規模な集落跡が展開している（第7図-1）。

押沼大六天遺跡では、先述のとおり堅穴建物跡群は2単位に分かれており、製錬炉跡上の単位はa類、鍛冶工房跡を伴う単位はc類からなる（第5図-1）。なお、干潟桜井遺跡では本報告がなされておらず、正確な堅穴建物跡群の構成内容は明らかでないが、b・c類を主体とするものと推定される（第7図-2）。

3) 操業内容と製錬生成物

この段階の製錬遺跡においても、7～8世紀段階と同じく、製錬炉跡前及びその後背斜面の平場状作業場、堅穴建物跡周辺で鉄滓等の集中出土地点が認められている。そしてその組成内容は、含鉄滓・鉄塊系遺物の占める割合が押沼第1遺跡K地点で製錬炉跡（重量比：5%）→後背平場（同：15～20%）、花前Ⅱ遺跡で製錬炉跡（重量比：30%）→堅穴建物跡群（同：66%）へと増加し、遺跡内で場所を変えながら製錬生成物の小割選別が行われていたことが確認されている⁽⁶⁾。

しかし、その製品の品質については、前段階とかなり異なっていたようである。金属学的分析結果によると、B2類製錬炉跡の生成鉄については白鑄鉄を含む高炭素寄りの製品が主体を占めており、非金属介在物においても高温下で生成される特徴的な成分（ルチル等）・組織（シュードブルッカイト等）が見られることから、炉高のある豎形炉の特徴を活かした安定した高温操業が達成されていたと思われる（大澤1993aほか）。

鍛冶生成物の金属学的分析例は乏しいため、鍛冶工房跡での正確な作業内容については明らかにされていないとは言えない。花前Ⅱ遺跡では、鍛錬鍛冶滓が確認されているが、鍛冶工房跡に鑄鉄質の製錬鉄塊が持ち込まれていることから、精錬～鍛錬工程が行われていたと推定されている（山口・大澤1982）。他方、

押沼大六天遺跡では精錬鍛冶滓が主体に確認されているが、鍛冶工房跡とその周辺から鍛造剥片や釘等の鉄製品が出土していることから、同じく一貫した鍛冶工程が行われていた可能性もある⁽⁷⁾。

3. 房総半島における製錬遺跡の史的背景

(1) 製錬導入期の技術的系譜

7～8世紀の製錬遺跡の特徴としては、居住域から離れ、燃料生産から製錬・鍛冶(精錬)工程、そして工人住居・作業施設までを集約化した規格的・画一的な遺跡構造が挙げられる。しかし、その構成内容を具体的に見ると、また異なる面が窺える。それは、製錬炉跡において箱形炉系ではA1・2・3類が混在し、さらにこれに豎形炉系(B類)が加わるほか、一鉄田甚兵衛山北遺跡ではA3類からB2類に変換している点に見ることができる。同じく木炭窯跡においても、I・II・III類が混在しているだけでなく、富士見台第II遺跡C地点のように同じII類木炭窯跡の中で形態・構造の異なる3タイプが認められる例もある。このことは、製錬・製炭技術の系譜が複数あるだけでなく、製錬遺跡形成(操業)途中で系譜の異なる技術の出入り、入れ替わりが行われていたことを示しており、製錬技術を形成している個々の技術的系譜の組み合わせが複雑であったことを示唆している。そして、このような技術的に不安定な操業環境は、極低～低炭素鋼を主体とする小さな鉄塊が凝集しきれない状態で生産される、この段階の操業内容・レベルにも反映されていると思われる。

他方、この多様な技術系の存在は、房総半島における製錬技術の導入背景・経営主体を考える上で大きな手がかりとなりえる。

A1類は、日本列島における6世紀の製錬技術導入期に、方形箱形炉として瀬戸内北岸地域の丘陵・山間地域を中心に発達してきた製錬炉跡に祖形を辿ることができる。そして、製錬技術の拡散・東遷と共に瀬戸内北岸地域東部(備前東部)～播磨・丹後半島地域等で長方形・長大化するようである。さらに、琵琶湖沿岸地域(近江地域)では、製錬生産が7世紀前半にこの長大化したA1類による滋賀県古橋遺跡に始まり、7世紀後半の源内峠遺跡、8世紀前半の木瓜原遺跡と炉床下構造を発達させながら展開して行く過程が想定されている(大道2001)。

A2類は、A1類の長大化とともに丹後半島の京都府遠所遺跡等で7世紀とされるものが確認されており、この地域では8世紀後半の黒部遺跡まで一貫して続く(増田1996・1997)。そして、このタイプは福島県長瀨遺跡(飯村ほか1991)等に見られるように、関東～東北地方南部における製錬技術導入期の製錬炉型式のひとつをなしている。

A3類、その中で特に「鉄アレイ形」とされるものは、7世紀前半に九州地方北部で確認され始めるようである(花田2002)、7世紀後半にはA2類と共に関東～東北地方南部まで拡散する製錬技術に伴う製錬炉跡の主要な炉型式である(寺島ほか1989ほか)。このタイプの炉については、製錬炉跡群・木炭窯跡群・鍛冶工房跡・掘立柱建物跡が整然と配され、官営工房跡と考えられている8世紀前半の滋賀県野路小野山遺跡で採用されている点が注目される。また、一貫してA1類分布域である瀬戸内地域北岸においても、岡山県高本遺跡のようにこのタイプの製錬炉が貫入する例が知られるが、その場合も郡衙関連遺跡との関連が指摘されている(村上1998・光永2003)。

B類については、最古段階のものが房総半島で検出され、東日本を中心に展開して行くが、その技術的系譜についてはまだ明らかでない。定型的な構造を持ちながら、突如として東日本で出現・展開することや箱形炉と異なる送風技術をもつことに対して、近年は朝鮮半島でも大口径羽口を伴う円形製錬(精錬)炉跡が確認されていることから、半島・大陸にその系譜が求める動きが高まっている(穴澤2004ほか)。

これに対して大道和人氏は、8世紀後半以降の鉄铸造炉との構造的な類似性から铸造技術からの発生を想定しており、注目される(大道2003)。確かに房総半島でも9世紀以降の豎形炉に铸造関連遺物を伴う事例が増加し、構造的に铸造炉との互換性も考慮する必要も認められるが、豎形炉の成立時期の7世紀後葉において、両者の接点はまだ確認されていない点に課題が残されている。

その一方で、このタイプの製錬炉が難還元性の高チタン砂鉄に適した技術であり、実際にその出現・展開が高チタン砂鉄の分布に対応するような動態をみせている点で、「東日本的」「在地的」な性格の一端も垣間見せていることは、やはり留意する必要がある。

続いて、製錬技術と同様に製炭技術の系譜を辿ってみたい。木炭窯Ⅰ類は日本列島におけるA1類製錬炉による初期段階の製錬技術に伴うもので、その技術的源流は朝鮮半島に求めることができる。このタイプは、A類製錬炉による製錬技術とセットをなして、7世紀後半には九州地方北部から東北地方南部まで拡散している。しかし、福岡県池田遺跡(宮小路ほか1970)、滋賀県観音堂遺跡(藤居1995)や遠所遺跡で見られるように、九州北部あるいは畿内地域周縁部では横口が長く、横口間隔が大きい構造に変化しており、主にこのタイプのものが房総半島を含めて東日本に広がっている。ちなみにⅠ類は8世紀中葉以降、一旦姿を消し、9世紀以降にムグリ遺跡に見られるような焼成部の短小なものが再び現れるが、技術的系譜のつながりについては疑問がある。

Ⅱ類は、8世紀前葉以降に関東地方以北の東日本で確認され、8世紀後半以降は日本列島で主流となっていく木炭窯タイプであり、特に出現段階には豎形炉との組み合わせで捉えられることが多い。その成立については、半地下式Ⅰ・Ⅲ類に必要な熱を逃さない天井部構築や、焼成室内の熱循環を制御する煙口の設定・操作に関わる熟練した技術力と労力の大きさに対し、焼成室を地下式にして床傾斜を増すことで熱循環を早め、築窯・操業技術における投下エネルギーの省力化を目指したもので、製陶技術の影響・借用による可能性もある⁽⁸⁾。

Ⅲ類は、Ⅰ類の「横口を取り除いた」構造と説明されるように(穴澤1984)、北部九州地域の大分県塩屋伊豫野原遺跡(清水ほか1988)・池田遺跡や畿内地域の野路小野山遺跡では共存する可能性がある等、Ⅰ類との技術的なつながりも認められる。Ⅰ類の拡散と共にⅠ類の故地・瀬戸内北岸地域の外縁部で成立し、遅くとも8世紀前半には近江地域等の畿内地域周縁部で導入され、北陸地方にまで広がるようである(関1985・大道1995)。房総半島ではまだ確実な調査例はなく、御幸畑西遺跡例がそれであっても構造的・系譜的に異質なものであろう。むしろ、富士見台第Ⅱ遺跡C地点のⅡ類-1・2の方が地下式という点を除いて、形態・構造的には近畿～北陸地方の8世紀前半のⅢ類に類似している点が注目される⁽⁹⁾。

このように見ていくと房総半島に導入された製錬技術は、瀬戸内北岸地域のA1類製錬炉・Ⅰ類木炭窯が組み合わさった技術系が東西に拡散する過程で派生した諸技術系の中で、6世紀後半～7世紀代に畿内地域周縁部で成立した技術とのつながりを指摘することができ、その中でも特に近江地域の製錬技術との関係が注目される。近江地域では、製錬炉において源内峠・木瓜原遺跡等のA1類・野路小野山遺跡のA3類が見られるだけでなく、木炭窯においても野路小野山遺跡でⅠ類・Ⅲ類が共存しており、同一地域・

遺跡内で複数の技術系が組み合わされている点に特徴がある。そして、これらの製錬遺跡は、畿内の宮都・国府や寺院へ鉄素材を供給することを目的に成立したと考えられている(丸山1986・大道2001ほか)。特に野路小野山遺跡は、紫香楽宮や近江国庁に関わる官営工房跡の可能性が指摘されるが、ここで採用されたA2類が7世紀段階の製錬技術拡散において重要な役割を担っている点に、製錬技術拡散の背景を窺うことができよう。

(2) 製錬遺跡の経営主体

製錬技術導入期から8世紀前半の製錬遺跡は、製錬に必要な資源分布域内における集約生産を指向している。そして堅穴建物跡群の構成から、操業中常駐しているのは1～2棟の堅穴建物跡単位で、操業全般を管理している最小限の専門工人世帯のみが居住していた可能性が高く、そのほかは短期の労働力集中時のための仮小屋、飯場的な施設と考えられる。よって、立地的には孤立しているものの、当然その設置・維持と労働編成・投入を主導する経営主体が別個に存在しているはずであるが、残念ながらそれを特定出来る様な直接的な証拠は製錬遺跡にはない。

房総半島の製錬遺跡に見る集約化とそれに対する複雑な技術系の組み合わせは、東日本における製錬技術拡散の共通した様相でもある。そしてその技術系の編成内容は、律令国家中枢における鉄需要に応じていたと考えられる近江地域に通ずるものが認められ、ここに経営主体の性格が反映されていると考えられる⁽¹⁰⁾。他方、精錬工程が不十分で、残留滓等を巻き込み、炭素分も一定でない低品位な製錬遺跡の製品を受け入れて製品化できる鍛冶技術を有する供給先も、この段階ではまだ限定されていたと見るべきであろう。そしてその候補としては、ほぼ同時期に形成され始めると推測される官衙的施設・寺院周辺が挙げられる。つまり、房総半島における導入期製錬技術には、律令国家体制の施行と共に地域に導入された諸土木技術群の一端を担う殖産興業的な色彩があり、律令体制中枢の意図が強く働いていたものと思われるのである。

ただし、同じ房総半島であっても、例えば野路小野山遺跡のような官営工房で採用されている「鉄アレイ形」A3類製錬炉・I類木炭窯のセット等が手賀沼水系西南地域に集中する等⁽¹¹⁾、地域的な偏在性も認められる。これについては、下総国府の後背地という環境によるもので、北総台地東部のようなA1・2・3・B類混在地域とは導入背景を異にしている可能性もある。それに対して上総台地の二重山遺跡では、官営技術の一翼を担うI類木炭窯と「東日本的」なB類製錬炉が共存しているだけでなく、木炭窯が遺跡内で独自の構造的変化を遂げている。この例などは、より在地的な色彩の濃いものと見られ、製錬技術の受け手・経営主体の性格に対応して、製錬技術の編成にもいくつかの階層が存在していたとも見られる。そして、このような経営主体の階層については、国に関わるものと郡等の下部組織に関わるものが想定される。この場合、下部組織での製錬技術受容において、技術系の選定・編成が律令体制中枢から直接行われたのか、国衙を介して行われたのかが問題になろう。

なお、8世紀後半の製錬遺跡については、確実な調査例が欠けている。これを単に調査の網から漏れたとするのか、あるいは製錬の衰退・中断と捉えるのかが今後の課題となる。その一方で、この時期には国分僧寺・尼寺や台地奥部における寺院造営や初期寺院の改修、大規模集落遺跡の形成が活発化し、それに伴って鍛冶関連資料の出土数も格段に増加している。このような鉄需要に対応する製錬生産の場がそれらの近傍に存在している可能性はあるが、いずれにしても8世紀前半までの製錬遺跡と後述する9世紀以降

の製錬遺跡との間には質的な差異が認められることから、この時期に製錬操業システム・経営主体の断絶・変化があると評価したい。そして、その背景としては、それまでの中央主導の製錬技術編成による生産方式・技術や、資源獲得方法・資源量等に何らかの行き詰まりが生じたとも想像される。このような障害を越えて福島県武井・金沢地区遺跡群等のように8世紀後半以降、「産地」化する遺跡・地域については、在地的な技術改良とそれを支えた需要環境があったものと思われるが、房総半島ではそのような条件が欠落していたのかもしれない。

7～8世紀の製錬遺跡に対して9世紀以降になると、多様な遺跡構造を見せる点に特徴がある。製錬導入期の特徴である居住域から孤立した集約型製錬遺跡は、9世紀前半の押沼大六天遺跡まで認められる。ところが9世紀後半以降になると、押沼第1遺跡K・D地点のように製錬炉跡が単独であるもの、花前I・II遺跡や野毛平木戸下遺跡等のように大規模な集落に付随するものがあり、そこで行われる工程も製錬のみのもの、精錬・鍛錬鍛冶工程まで包括するものや鑄造を伴うもの等、組み合わせが多彩である。そのほか、竪穴建物跡内に多量の砂鉄を集積させていた取香和田戸遺跡L地点に見られるような、製錬用砂鉄採掘の作業施設と考えられる遺跡も確認されている。つまり、それまで集約化を指向していた製錬遺構単位が分割・分散化する一方で、鉄生産の経営主体の直接的な管理下にあると考えられるような生産形態も採られている。

このような多様な遺跡構造が特徴ではあるが、技術的に見ると、製錬炉は押沼大六天遺跡のA1類を例外として基本的にB2類、木炭窯もII類に収斂している。このように技術的には単純化しているものの、前段階と異なってB2類の本来の特徴である高温操業による安定した高炭素鋼(銑鉄)生産に成功していると思われる。その結果、それを素材に鑄造品や精錬工程を経て鍛造品に至る多様な製品生産が可能となったのであろう。

また、この安定した品質の鉄素材による多様な製品生産は、前段階までの集約的生産と異なり、生産単位を柔軟に配置し、組み合わせることによって、多様な環境・需要に対応して効率のよい鉄生産を行うことによっても可能になったと考えられる。そして、このような生産単位を分散させながらもお互いに結び付けて組織化し、直接管理もすることができ、さらに多様な製品の集積と流通を把握することができる経営主体としては、在地的な富裕・有力層が想定される。現段階で製錬遺跡のみの分析ではその性格を具体的に明らかにすることは困難であるが、生産規模と製品の種類によってある程度推定することができる。

例えば野毛平木戸下遺跡は、台地平坦部の遺構構成と規模、海獣葡萄鏡・墨書土器等の出土遺物の内容・量から当該地域の中核的集落遺跡であったと見られる。その集落遺跡の縁辺部において製錬・鍛冶生産を行っているが、集落遺跡本体内部では特に鉄器生産と製品管理が活発に行われていた痕跡は薄い。隣接する支谷沿いに製鉄遺跡が点在していることが知られており、その中で本遺跡が中核的な役割をもち、生産を総括している可能性もあるが、現時点で局地的な需要に対応したものと考えた方がよさそうである。

これに対して花前I・II遺跡では、製錬炉と共に炉壁・炉床下構造を有する鍛冶炉跡や鑄型を伴い、製錬と精錬・鑄造工程を主体とするII遺跡と、鉄素材・鍛冶道具・大型砥石を出土し、鍛錬鍛冶工程と製品管理を主体とするI遺跡のように、同一遺跡内においても作業工程・役割の空間分割が明確になされている。つまり、製錬鉄塊、精錬工程を経た鉄素材、鑄造品、鍛造鉄製品を製品として出す生産単位とそれらを総括する管理施設が計画的に組み合わせられて配置されており、多様な鉄製品の生産と流通拠点としての性格を色濃く見せている。この中で特に注目すべき要素は鑄造技術である。鉄鑄造の技術自体は、埼玉県

東台遺跡や福島県向田A遺跡(寺島ほか1989)等に見られるように、8世紀後半には確実に東日本に波及していることが知られているが、このような高度な新技術と特殊な製品生産は、特にこの時期から顕在化する寺院の変質・拡充による新たな需要に対応して導入されたと見るべきであろう。従って、花前遺跡でも獸脚の鑄型等に見られる仏具の生産を行っていることから、寺院あるいはそれと密接な関係を有する在地の有力階層による経営と考えることができる。

なお、押沼第1遺跡D・K地点のような生産単位についても、資源分布等に合わせて分散されているが、本来は野毛平木戸下あるいは花前遺跡の様な中核遺跡に付随し、そのネットワークに組み込まれていたものと見られる。

11～12世紀以降、製錬遺跡の姿が再び捉えられなくなる。ほぼ同時期には集落遺跡も捉えにくくなる傾向があることから、集落の存在形態に大きな変化があり、製錬遺跡のあり方もその中で変化あるいは断絶している可能性がある。

4. おわりに

これまで長々と事例を羅列してきたが、房総半島の製錬遺跡については、調査・報告例が決して多くはないにも関わらず、未だ咀嚼しきれないでいるというのが正直なところである。今後の研究の方向性として、製錬遺跡を房総半島に止まらず、日本列島・東アジア的視野で把握する必要がある、と言うのは至極簡単である。しかし、急速に増え、複雑化しつつある製鉄・製錬遺跡の情報を全体的確に把握し、理解することは一個人の力量では残念ながら困難といわざるを得ない。そのような状況に対して、今は少なくとも既存の資料の整理・検討を深めることで自らの足元を固めておく必要があるだろう。そこで、最後に今回は取り上げきれなかった点についていくつか挙げることで、今後の自らの課題としておきたい。

まず経営主体の問題については、今回は製錬遺跡の分布傾向を大きく捉えるに止まったが、より微視的に検討した場合、さらに細かい地域によって技術編成や製品に差異が存在しており、それによってその具体的性格に迫ることもできると思われる。もっともそれ以前に同じ遺跡分布の問題としては、今回限られた調査例から指摘した時期的・地域的な製錬遺跡の空白・偏在が本当に存在し、有意なものなのかという根本的な課題も残されているのだが。

このほか、製錬遺跡の操業に投入されていた技術等の情報、施設造営・操業に関する労働力等のエネルギー、原材料・燃料等の物資と製品(生産力)の規模・量と質を比較することも、経営主体の性格を考える上で重要なポイントと思われる。また、今回は取り扱わなかった消費サイドの鍛冶関連遺跡の存在形態や、集落遺跡における鉄製品の質・量的なあり方、出土状況の背景・意味と併せて総合的に見ていく必要があるだろう。

次に製錬遺跡の製品であるが、製錬炉跡の構造と遺跡に残された生成物を組み合わせて丹念に復元していくしかない。この場合、製錬炉跡は操業後に破壊されていることから、その炉床・炉体の具体的構造を考古学的にどこまで明らかにできるかが重要な位置を占めるといえよう。それと同時に、今回触れることができなかった鍛冶関連遺跡・遺構の調査・分析を通して解決される部分も大きいと期待される。この問題では特に金属学的分析が鍵を握ってくることから、分析方法や成果だけでなく、考古学と金属学との関

わり方にも常に検討していく必要がある。

なお、箱形・堅形炉について、砂鉄を原材料、木炭を還元剤として金属鉄を生成する製錬炉として論を進めてきた。実際に今回、房総半島の「製錬遺跡」を整理した結果、遺跡立地・構造・遺物とその動態等から、これらを製錬炉跡とすることについて、考古学的に大きな問題点・矛盾点は認められないと判断している。しかし、この箱形・堅形炉の機能については、以前より金属学の一部から疑問が出されており、砂鉄を還元剤として銑鉄素材から軟鉄を生産する「精錬炉」とする見解も出されている（佐々木ほか2002・佐々木2003ほか）。このような疑問・見解は、考古学と金属学の連携のあり方と、金属学における製錬・精錬の判定基準・内容の一層の明確化と共通認識の形成を求めるものと評価し、疑義が出されている以上、建設的に議論の対象とするべきものとする。よって今後、より体系的な「精錬炉説」の論証が提示されるものと期待されることから、それを待って考古学からの議論・検証をあらためて行いたい。

本稿を執筆するに当たり、穴澤義功氏・大道和人氏・川根正教氏・佐々木稔氏・中能隆氏・山岸良二氏よりご教示をいただいた。また、本稿は2001年土曜考古6月例会における発表を基にしたもので、利根川章彦氏・池田敏宏氏をはじめ、出席者の各位から多大なご教示いただいたことを特に記して感謝申し上げたい。

註

- (1) このような調査・研究の進展の背景には、いち早く鉄塊系遺物の存在と重要性を指摘し、その抽出方法を確立したほか、房総半島の製鉄遺跡を日本列島における製鉄技術の動態の中で積極的に評価した、穴澤義功氏の一連の研究がある（穴澤1978ほか）。
- (2) 製錬遺構の分類については、穴澤義功氏や土佐雅彦氏によって詳細に行われている（穴澤1984・土佐1981ほか）。今回は分析対象を房総半島の調査例に限定していることから、例数も限られてしまうため、取立て細かくは分類していない。
- (3) 本報告における時期区分・遺構構造は、出土土器が乏しい中で『紀要』と調査時所見を尊重したものである。ところで、木炭窯出土の9世紀前半の土器については、その出所がなお要注意である。近隣のF地点ではこの時期の堅穴建物跡群が調査されているが、J地点の堅穴建物跡群の中には、これと類似する構造・形態が含まれる。従って、堅穴建物跡群の中に9世紀前半のものも含まれる可能性があり、製錬遺構群の時期を含めて不安定な要素が残されているといわざるを得ない。
- (4) 製錬炉跡及びその直上の堅穴建物跡群からは、時期決定可能な資料は得られていない。よって、鍛冶工房跡周辺の堅穴建物跡の時期から類推された時期を採っている。
- (5) この中にはカマド跡に造られた製錬炉壁片で囲われた炉状遺構が含まれ、本報告で「精錬炉跡」と判断しているが、支脚状に土器と鉄滓を積んでいること等から、精錬遺構でない可能性もある。
- (6) 花前Ⅱ遺跡で鉄塊系遺物としたものは、機械的に磁着度による分類のみに基づいたものである。
- (7) 鍛冶工房跡周辺からは、併せて銅片や鋳鉄の故鉄等が出土しており、鉄製品再生鍛冶の要素も窺える点が製錬遺構との関わりで気に掛かるところである。
- (8) 製陶技術と製錬技術の関連を示すものとして、二重山遺跡では大口径羽口内面に瓦製作技法と類似する布目痕が見られ、隣接する瓦陶兼用窯の木更津市名ヶ谷窯跡群との関係が注目される。また、Ⅱ類木炭窯と堅形炉の技術上の関連について、高チタン砂鉄による高炭素鋼生産を目指しながら、木炭窯と同じく築炉と操業技術・エネルギーの省力化・効率化を指向した中で堅形炉が成立した可能性もある。その場合、やはり借用した技術の有無が問題となろう。
- (9) 狭長な焼成室内を粘土の隔壁で切り詰める操業手法は、富山県東山Ⅱ遺跡でも見られる点も注目される（関1983）。

(10) 既に福島県武井・金沢地区遺跡群においても近江地域の製錬技術との関連が指摘されており（寺島ほか1989ほか）、東日本の製錬技術導入期の共通の様相である可能性が高い。

(11) 近年、沼南町東松原遺跡において、多数の「鉄アレイ型」A3類製錬炉跡とI類木炭窯跡のセットが調査されている（穴澤義功氏のご教示による）。

参考文献

- 麻生正信ほか 2000『新東京国際空港埋蔵文化財発掘調査報告書XⅢ－東峰御幸畑西遺跡』（財）千葉県文化財センター
- 穴澤義功 1978「関東の製鉄遺跡－房総三国を中心として」『昭和53年度たたら研究会発表要旨』たたら研究会
- 1984「製鉄遺跡からみた鉄生産の展開」『季刊考古学』8（雄山閣）
- 1987「関東地方」『日本古代の鉄生産－1987年度たたら研究会大会資料』たたら研究会
- 1992「関東地方」『日本古代の鉄生産』たたら研究会（六興出版）
- 2004「日本古代の鉄生産」『国立歴史民俗博物館研究報告』第110集
- 穴澤義功・山口直樹ほか 1986「製鉄」『千葉県生産遺跡詳細分布調査報告書』千葉県教育委員会
- 安部寿彦 1998「野毛平遺跡群」『千葉県の歴史－資料編考古3』（財）千葉県史料研究財団
- 飯村 均ほか 1991「長湊遺跡」『原町火力発電所関連遺跡調査報告Ⅱ』（財）福島県文化センター
- 井上文夫 1992『柏市埋蔵文化財調査報告22』柏市教育委員会・柏市遺跡調査会
- 大澤正己 1993a「押沼第1遺跡K地点製鉄関連遺物の金属学的調査」『千原台ニュータウンV－押沼第1遺跡K地点』（財）千葉県文化財センター
- 1993b「新東京国際空港埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅶ」（財）千葉県文化財センター
- 1995「製鉄関連遺物の金属学的調査」『新東京国際空港埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅸ－一鉄田甚兵衛山北遺跡(空港No11遺跡)』（財）千葉県文化財センター
- 1997a「岩山中袋遺跡（空港No2遺跡）製鉄関連遺物の金属学的調査」『新東京国際空港埋蔵文化財発掘調査報告書X－岩山中袋遺跡（空港No2遺跡)』（財）千葉県文化財センター
- 1997b「二重山遺跡出土製鉄関連遺物の金属学的調査」『矢那川ダム埋蔵文化財調査報告書1－木更津市二重山遺跡』（財）千葉県文化財センター
- 2004「押沼第1遺跡D地点出土製鉄関連遺物の金属学的調査」『千原台ニュータウンXⅡ－市原市押沼大六天遺跡（上層)』（財）千葉県文化財センター
- 大橋信弥ほか 1990『野路小野山遺跡発掘調査報告書』滋賀県教育委員会・草津市教育委員会・（財）滋賀県文化財保護協会
- 大道和人 1995「木炭窯の形態から見た古代鉄生産の系譜と展開に関する予察－滋賀県瀬田丘陵の事例を中心に」『紀要』第9号（財）滋賀県文化財保護協会
- 2003「半地下式堅形炉の系譜」『考古学に学ぶⅡ』同志社大学文学部
- 大道和人ほか 2001『源内峠遺跡』滋賀県教育委員会・（財）滋賀県文化財保護協会
- 小栗信一郎 1988「千葉県富士見台第Ⅱ遺跡C地点」『日本考古学年報』39日本考古学協会
- 1992「富士見台第Ⅱ遺跡C地点の調査と整理方法」『千葉県房総風土記の丘年報』15千葉県立風土記の丘
- 1998「富士見台第Ⅱ遺跡C地点」『千葉県の歴史－資料編考古3』（財）千葉県史料研究財団
- 落合章雄 1989『八千代市仲ノ台遺跡・芝山遺跡』（財）千葉県文化財センター
- 1991「八千代市芝山遺跡の鋳型について」『研究連絡誌』31（財）千葉県文化財センター

- 神野 信 1988「久我台遺跡の住居構造について」『東金市久我台遺跡』（財）千葉県文化財センター
- 神野 信ほか 1997『矢那川ダム埋蔵文化財調査報告書1－木更津市二重山遺跡』（財）千葉県文化財センター
- 川根正教・穴澤義功ほか 1983『年報』No.5 流山市郷土資料館
- 倉田芳郎ほか 1976『千葉・干潟桜井遺跡調査概要』干潟桜井遺跡調査団
- 黒沢 崇ほか 2003『千原台ニュータウンⅨ－押沼第1・2遺跡（上層）』（財）千葉県文化財センター
2004『千原台ニュータウンⅩⅡ－市原市押沼大六天遺跡（上層）』（財）千葉県文化財センター
- 郷堀英司ほか 1984『常磐自動車道埋蔵文化財調査報告Ⅱ』（財）千葉県文化財センター
1985『常磐自動車道埋蔵文化財調査報告Ⅲ』（財）千葉県文化財センター
- 小林信一ほか 1993『千原台ニュータウンⅤ－押沼第1遺跡K地点』（財）千葉県文化財センター
1997『新東京国際空港埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅹ－岩山中袋遺跡（空港No.2遺跡）』（財）千葉県文化財センター
- 佐々木稔 2004『鉄づくり今昔－記念講演会の記録』千葉県立房総風土記の丘
- 佐々木稔ほか 2002『鉄と銅の考古学』（雄山閣）
- 清水宗昭ほか 1988『塩屋伊豫野原遺跡』大分県教育委員会
- 鈴木圭一ほか 1995『小菅法華塚Ⅰ・Ⅱ遺跡』（財）印旛郡市文化財センター
- 関 清 1983『県民公園太閤山ランド内遺跡群調査報告』富山県教育委員会
1985『製鉄用炭窯とその意義』『大鏡』9 富山考古学会
- 田形孝一ほか 1988『成田市畑ヶ田地区埋蔵文化財発掘調査報告書』（財）千葉県文化財センター
- 寺島文隆ほか 1989『相馬開発関連遺跡調査報告Ⅰ』（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』『たたら研究』24 たたら研究会
1984『製鉄炉跡からみた炉の形態と発達』『季刊考古学』8 （雄山閣）
- 中能 隆ほか 1995『山ノ下製鉄遺跡』（財）君津都市埋蔵文化財センター
- 西口 徹・豊田秀治ほか 2001『主要地方道成田松尾線ⅩⅣ－芝山町沖ノ台Ⅰ遺跡・沖ノ台Ⅱ遺跡』（財）千葉県文化財センター
- 新田浩三ほか 1993『新東京国際空港埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅶ』（財）千葉県文化財センター
1994『新東京国際空港埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅷ－取香和田戸遺跡（空港No.60遺跡）』（財）千葉県文化財センター
1995『新東京国際空港埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅸ－一鉄田甚兵衛山北遺跡（空港No.11遺跡）』（財）千葉県文化財センター
- 花田勝広 2002『古代の鉄生産と渡来人－倭政権の形成と生産組織』（雄山閣）
- 増田孝彦ほか 1996『黒部遺跡平成6・7年度発掘調査概要』『京都府遺跡調査概要』第73冊（財）京都府埋蔵文化財調査研究センター
1997『遠所遺跡』（財）京都府埋蔵文化財調査研究センター
- 丸山竜平ほか 1986『滋賀県下における製鉄遺跡の諸問題』『考古学雑誌』72-2 日本考古学会
- 丸山竜平 1991『近畿地方』『日本古代の鉄生産』たたら研究会編（六興出版）
- 光永真一 2003『たたら製鉄』（吉備人出版）
- 宮小路賀宏ほか 1970『福岡南バイパス関係埋蔵文化財調査報告』福岡県教育委員会
- 村上恭通 1998『倭人と鉄の考古学』（青木書店）
- 藤居 朗 1995『草津市観音堂遺跡の調査成果からみた瀬田丘陵の鉄生産』『滋賀考古』13 滋賀考古学研究会
- 山口直樹・西川博孝・大澤正己 1982『研究紀要』7（財）千葉県文化財センター
- 吉野滋夫ほか 1995『原町火力発電所関連調査報告Ⅴ』（財）福島県文化センター
- 渡辺健二 1998『宮後原遺跡』『千葉県の歴史 資料編 考古3』（財）千葉県史料研究財団