

「四川・成都平原における古代製鉄技術に関する研究」

研究代表者：村上恭通（愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター教授）

研究分担者：佐々木正治（愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター助教）

I はじめに

1950年代、大躍進時代の国策を反映するかのよう中国における製鉄史研究は学際的に、かつ高い水準で開始された。当時発掘された河南省鉄生溝遺跡、河北省副将溝遺跡はいまなお重要遺跡として議論の俎上にのぼり、70年代に調査された河南省古滎鎮遺跡などとともに戦国・漢代製鉄研究の礎をなした。しかし、その後の中国における発掘事例は数えるほどしかなく、その例も黄河中流域の河南省域に限られるなど製鉄遺跡研究は大いに失速した。

中国の製鉄史研究は当初から考古学と金属学のコラボレーションで始まった。鉄生溝遺跡の研究においても、経験の少ない遺跡や遺構の考古学的な評価以上に、金属学的分析に基づいた研究が卓越していた。その傾向は現在にも継承されている。河南省を主たるフィールドとする李京華氏の研究が唯一、製鉄炉や関連施設の復元に資する研究を供する以外、今や金属分析成果が製鉄史の潮流を決定していると言っても過言ではない〔李1994,2003〕。

このような研究状況であるため、製鉄遺跡ならびに製鉄炉の構造といった基本的な情報も限られている。しかも情報を提供する遺跡が河南省域に限られていることから、広大な中国における鉄生産のダイナミズムを議論する余地もない。また朝鮮半島や日本列島では鉄生産研究に一定の蓄積があることから、中国の研究動向は周辺地域が起源地に対して求める学術的要求に応えられない現状にある。

中国におけるこのような閉塞的研究状況を打開するため、一つは今日の関心と技術で製鉄遺跡の発掘調査を実施しその数を蓄積することと、もう一つは黄河中流域以外の地域における製鉄研究を活性化させることが必要であると考えた。そこで2000年から中国の研究機関と交渉し、共同発掘調査の可能性を模索してきた。その結果、2005年、四川省成都文物考古研究所所長王毅氏、四川大学歴史文化学院李映福氏と製鉄研究の議論を重ね、成都平原をふくめて四川省域、さらには雲南・貴州を含めた西南三省における鉄生産研究を推進することで合意し、調査計画を立案した。そして2006年9月から10月にかけて実施した愛媛大学法文学部考古学研究室、成都文物考古研究所（以下、成都隊と略称する）、李映福氏による合同フィールド調査に着手し、成都平原における漢代前後の製鉄遺跡研究を開始した。

以上のように、中国の製鉄遺跡調査に対して、初めて外国のチームとして参画する機会を得た。こと本プロジェクトは、2008年5月12日、四川をおそった未曾有の大地震によって、その計画を大きく変更せざるを得ない局面を迎えた。その災害に伴う研究計画の変更と遂行に対して、発掘調査は規模を縮小せざるを得なかったが、一定の成果を得ることができたので、ここに報告をまとめた。

II. 成都平原の製鉄研究の歴史的意義

四川省成都平原、つまり蜀における鉄生産の解明に着手した理由は、秦始皇帝による国家統一の前後から、当該地域が鉄生産に関してさまざまな文献上の記録を残していることによる。

秦は恵文王の治世、紀元前 316 年に蜀を滅亡させ、多くの秦人を蜀に移住させた。童恩正氏が指摘したように生産方式から風俗習慣にいたるまで、急速に蜀地の変革がすすめられ、『華陽国志・蜀志』には蜀滅亡の 5 年後、成都には秦の都、咸陽と同じく「置塩鉄市官」とある〔童 1998〕。秦都と同様の鉄生産・流通を統括する公的な機関が成都に設置されたのである。鉄官という和前漢武帝が設置したそれが著名であるが、その設置背景は異なるとはいえ、少数民族の地域に政治的に設置された製鉄管理施設の存在は他に例がない。

また『史記・貨殖列伝』に記されたように、政（始皇帝）の治世、滅ぼした趙（紀元前 228 年滅）から鉄業者である卓氏、山東から程鄭を成都平原の臨邛（りんきょう）に遷り住ませた。秦代には鉄の利益はいにしへの 20 倍にも達したと『漢書・食貨志』は伝えている。そして卓氏、程氏のいずれも鉄業によって私的な財産を蓄え、富豪となった。秦は統一国家成立前、成都平原に新たな鉄生産・流通機構を導入し、しかも公的・民間的生産双方の要求に応えようとしたと理解できる。

先述のように、中国史における鉄生産への国家的関与としては前漢武帝期の鉄官設置が著名である（紀元前 119 年）。鉄専売制の背景は多様かつ複雑であり、秦の「鉄市官」の

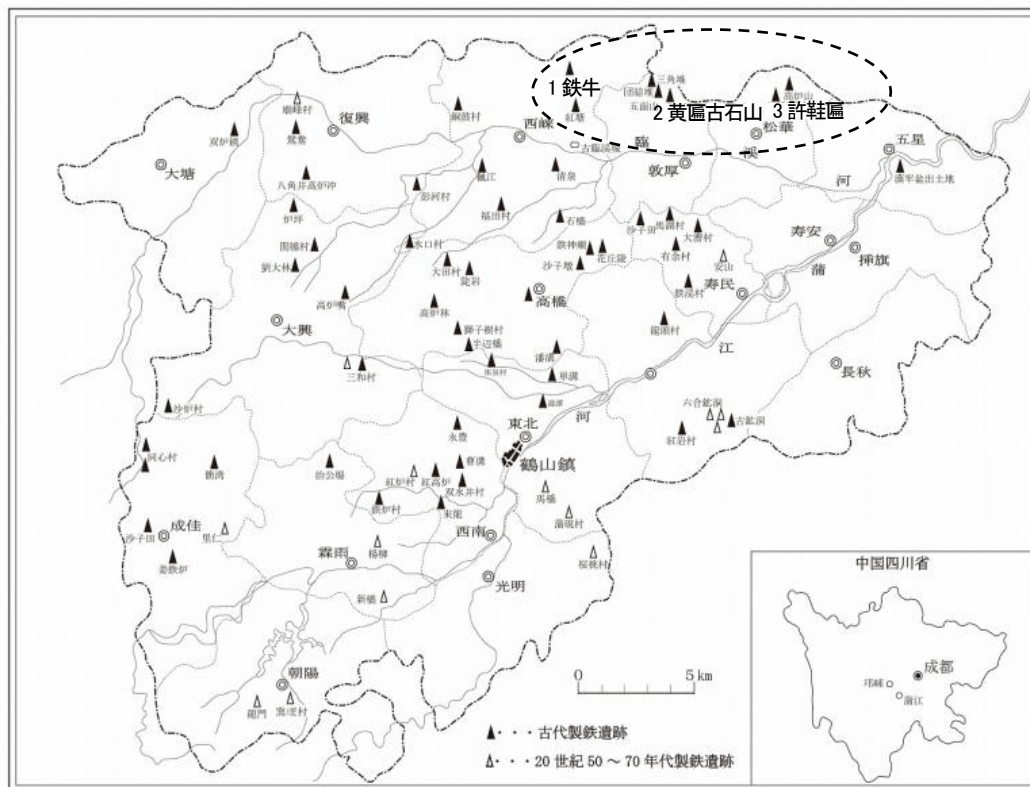


図1 四川省蒲江県における製鉄遺跡の分布（1. 鉄牛村、2. 古石山、3. 許鞋區）

設置とは異なるが、国家成立に連動して、版図内に鉄生産拠点を設置し、鉄の現地調達を可能としたことは否定できない。東アジアにおける鉄と国家成立に関するモデルの一つと評価できよう。しかしながら、文献史研究のうえで認められる成都平原の鉄生産の特質が遺跡にどのような形で残されているのか、製鉄遺跡が一カ所も発掘されていない四川においては検討する余地もない。秦帝国成立前後の製鉄遺跡を探し出し、発掘調査を実施し、鉄技術の解明に供する基礎的資料を獲得することが本プロジェクトの目的である。

Ⅲ 発掘調査の経緯と概要

調査対象地域の行政区画は成都市蒲江県（ほこうけん）であり、成都市の中心部から約70キロ南西に位置する。北に接する邛崃市（きょうらいし）とともに、『史記・貨殖列伝』に鉄産地として登場する「臨邛縣」に相当する。秦帝国成立前夜には政（始皇帝）によって外部から鉄業者が招聘された地域であり、漢代以降は鉄官が設置された。そしてその後の時代も連綿と製鉄業が営まれたことが蒲江県文管所の龍騰氏による踏査によって判明している。本プロジェクトのフィールドワークもこの龍氏の業績に追うところが大きい（図1）。

2006年秋期（9月22日～10月3日）、愛媛大学法文学部考古学研究室（以下、考古学研究室）、成都隊および李映福氏による最初の踏査を行い、遺跡の遺存状況と時代を確定する考古資料の収集に努めた。58カ所にもおよぶ製鉄遺跡を確認し、そのなかで発掘調査を実施する遺跡を絞り込んだ

それらの遺跡からさらに対象を絞り込むために、2007年1月16日から23日まで、村上と成都隊 周志清が詳細な踏査を行い、その結果、古石山遺跡C地点、鉄牛村遺跡、許鞋匾遺跡の3カ所を調査対象地として選定した。古石山では後漢代、鉄牛村では前漢代前半期以前、許鞋匾では三国時代に属する土器が良好な状態で採集され、遺跡の年代についても重要な手がかりを得た。

そして2007年5月28日～6月4日、Dean Goodman氏（UCLA, Cotsen校、愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター客員研究員）を招聘して、上記3遺跡で地中レーダー探査を実施し、各遺跡での発掘地点を限定する作業を実施した。その際、古石山遺跡C地点では成都隊を中心とするメンバーで発掘調査を行い、遺存状態の良好な製鉄炉1基を検出した。

レーダー探査成果に基づいて、2007年12月11日から18日までの間、鉄牛村遺跡において発掘調査を実施した。その結果、製鉄炉に使用された煉瓦や鉄滓を大量に廃棄した土坑を発見した。またその土坑によって破壊された円形炉址を7基検出した。それぞれの遺構の精査は2008年春期に実施する予定であったが、5月12日におこった四川大地震の影響で断念せざるを得ず、延期することとなった。煉瓦、鉄滓などの出土遺物に関しては、2009年春期に蒲江県文管所において四川大学歴史学院の考古学専攻生とともに整理作業を実施し、その後の発掘方針に対しても重要な指針を得た。そして遺構を検出してから約2年後の2009年12月1日～9日に精査の機会を得、煉瓦の廃棄土坑の実態と大量の遺物を得ることができた。

IV 製鉄遺跡の調査成果

1. 鉄牛村遺跡

①2007 年度春期調査成果 鉄牛村遺跡では前漢代前半期以前の土器が発見された地点と、前面の平坦地を見おろす丘陵上平坦面と大型銑鉄塊「鉄牛」の後背地にあたる丘陵裾部で地中レーダー探査を実施した。丘陵上平坦面の探査区では、最高所付近で地表下約 20 cm程度でやや強い反応が広範囲に認められ、遺構ないしは炉壁、鉄滓等の密集した状況が推測された。一部を試掘した結果、耐火煉瓦、木炭、鉄滓を含んだ硬化した面を確認した。なお土器片も数多く出土し、新しく見積もっても前漢代前葉に属する例も含まれている。

なお丘陵裾部の探査では集中的な反応はなく、強い反応が局所的に見られる状況であった。この裾部からさらに一段下がった場所に大型銑鉄塊「鉄牛」が位置している。この鉄牛の状態、規模を知るべく、発掘調査を実施した。その結果、地表に出ている状態から想定された大きさと著しく異なるものではないことがわかった。

②2007 年度冬期調査成果 地中レーダー探査成果を受けて、丘陵頂部の平坦地区に調査区を設定し、煉瓦が内部に堆積した大型土坑 1 基、内面に強い被熱のある略円形土坑 7 基が検出された。大型土坑は現状では長方形を呈しており、その内面に煉瓦と木炭混じりの土を大量に含んでおり、またしばしば鉄滓も出土する。煉瓦は方柱状や板状を呈するものがあり、方柱状のなかには角を切って、面取りをしているものがある。

この大型土坑の周囲には 7 基の略円形土坑が検出されている。それらのうちの一部分が大型土坑に切られていることから、円形土坑はそれよりも古いと考えられる。略円形土坑は



図2 鉄牛村遺跡遠景



図3 大鉄塊「鉄牛」と丘陵調査区



図4 煉瓦廃棄土坑



図5 鉄牛村遺跡調査風景

直径約 50 cm 程度であり、現況では深さ 20 cm 程度であるが、本来は深かったものと推測される。炉の内面は強く焼け、地山が約 5 cm 程度の幅で赤褐色化している。炉内面を焼き、粘土を貼って、また焼くという作業工程が観察された。内部は一旦破壊を受け、抉られている例があった。また内部より鉄滓や炉壁が出土している。その炉壁は大型方形土坑出土例に比べて小型である。

この土坑は炉内と周囲の地山の被熱の度合い、土坑内部における鉄滓、炉壁の出土状況から、防湿を目的に炉底の下部に設けられた地下構造であると考えられる。防湿を目的とした幾層もの堆積からなる地下構造は現在の中国ではまだ例がない。今後の検討課題である。

なお、耕作地造成のために高く削られている本調査区南端には高さ 3 m 強の崖面となっているが、清掃の結果、幅 2 m 程度の浅い溝状遺構を発見した。そのなかには炉壁、鉄滓のみならず鉄鉱石の堆積層もあり、今後の精査が必要である。

丘陵前面の平野部に設けた調査区では、湧水が多くなる地下約 3 m まで掘り下げ、1メートル強の盛土の下に鉄滓、炉壁の堆積層があることを確認した。なお、近接して流れる水路底にも再凝結滓が厚く堆積しており、部分的に岩盤のように堅く固結していた。製鉄炉下部構造や大型方形土坑がある丘陵上調査区から 100m を優に超える地点でもこのような箇所がみられるため、製鉄炉から排出された鉄滓が広汎に広がったことを理解するとともに、生産規模の大きさを知ることができる。

③2009 年冬期調査成果 煉瓦廃棄土坑と認識していた箇所を精査した。遺構検出面の下層は煉瓦、木炭、鉄滓等が複雑に堆積し、残滓の堆積を覆うような整地層がいく層にも確認された。つまり、土坑内の煉瓦堆積ではなく、整地層のおよばない一部から下層の煉瓦堆積が見えていたのである。残滓をすべて除去すると、地山を急角度に削って整えられた斜面が現れ、鉄生産に当たって大規模な地形改変が行われていることがわかった。なお、煉瓦・木炭を含む層から前漢代に属するとみられる土器が出土しており、その詳細な時期について現在検討中である。

2. 古石山遺跡 C 地点

古石山遺跡 C 地点では開墾された畑地の法面に立地する製鉄炉を清掃し、記録化を行った。現在は蜜柑畑に覆われた丘陵からのびる緩斜面の途中に位置している。本来円筒形であったものが、畑地の開墾の際に破壊され、奥壁側のみが残っている状況であったが、高さ約 1.5m の壁が自立していた。一般的には散在した状況で出土する炉壁が往事の様子を残したまま自立していたその遺存状態はまさに驚異的であり、広い中国においても稀少例で、長江流域では初めての例となる。

炉は基底部から煉瓦で築かれていることが判明した。炉内を観察すると炉底から約 1 m の高さまで鉄滓が付着し、熔融帯であることがわかった。なお炉底から約 10 cm の高さまでは、焼けしまつて還元色を呈し、熔鉄や鉄滓が付着した痕跡は全くみられなかった。おそらくこの部分には木炭が敷き詰められ、炉底の保温効果を高めたものと推測される。

なお、炉底の下には椀状に掘り窪めた土坑の中に コンクリートのように硬化した土層が堆積していた。これは築炉前に土坑を掘り、内面で土を貼り付けては強く焼くという行為を重ねて作られた防湿構造であると判断した。また今回は炉の後背部にトレンチを設定す



図6 古石山遺跡 C 地点近景



図7 製鉄炉(正面)



図8 製鉄炉(斜めから)



図9 製鉄炉後背部の調査風景

ることができ、緩傾斜面を一旦垂直にカットして、断面L字形に平坦面を造成し、そこに築炉されたことがわかった。

本製鉄炉址の前面は作付けが行われていたために試掘することができなかった。初期の踏査でおよそ後漢代土器が採集されており、本製鉄炉も後漢代に属すると判断しているが、機会を待って正式な発掘によって時期判断の可能な遺物を得たいと考えている。

古石山という地名は地方誌『華陽国志』に後漢代、臨邛縣にある鉄生産地として登場する。本製鉄址が『華陽国志』記載の鉄山そのものであるとは断定できないが、同時代、同地域で稼働していた製鉄場とみることは許されるであろう。

なお許鞋區遺跡では地中レーダー探査で強反応の地点を試掘した。わずかな試掘面積で、炉が確実に存在することを確認した。周辺より出土した土器より三国時代を中心とする時代が想定される。今後、より詳細な調査を実施し記録を行う予定である。

V 成都平原における製鉄遺跡の評価と課題

鉄牛村遺跡、古石山遺跡 C 地点では、漢代製鉄に関する資料を多数得ることができた。築炉は煉瓦を組み合わせながら、古石山遺跡 C 地点発見例のように円筒形に築成された。鉄牛村遺跡出土の煉瓦のなかには、俯瞰した形が扇形を呈するものがあり、これも円筒形炉の一部であることを示しているのであろう。河南省古滎鎮遺跡の製鉄炉は外郭を煉瓦で囲み、そのなかに粘土で略円筒形の炉体を築くものであった。それとは全く異なった外観をもっていることがわかった。また鉄牛村と古石山の煉瓦は胎土、焼成、サイズに明らか

な差があり、また鉄牛村の2009年度の調査では下層と上層とでは煉瓦の形態が異なっている。時期とともに炉材も変化していることを物語っている。

鉄滓はいずれの遺跡においても、軽いポーラスな特徴をもつ例が卓越している。これは銑鉄生産の証左である。これから冶金学的分析の機会を待って、製鉄技法に関する詳細な情報を得ることとしたい。

本研究は成都平原のみならず、長江流域において漢代製鉄炉の構造を明らかにした初めての例といえる。しかし、出土した膨大な遺物の記録作業や鉄滓・鉄塊等の冶金分析はまだ着手したばかりで、これからの作業にゆだねられている。また遺物を管見した限りにおいても解決すべき問題点が多い。たとえば漢代製鉄遺跡に通有の送風管や鑄型が全くみられない点があげられる。このことは漢代製鉄のイメージを形成してきた黄河中流域とは全く異なった生産技術や体制をもっていたことを示唆しているのかもしれない。2010年度は鉄牛村遺跡での調査を継続し、その一方で邛崃市鉄屎霸遺跡を発掘することが決定した。鉄屎霸遺跡は司馬遷の『史記』に登場する卓氏の本拠地として言い伝えのある地域にあり、中国国内でもひととき注目度の高い遺跡である。こういった遺跡の調査例を蓄積し、中国における製鉄技術や生産体制の地域性といった新たな課題をかがけて、東アジアの製鉄史解明に向けて今後の研究に取り組みたい。

本調査研究に当たり、JFE21世紀財団には多大なるご助力をいただいた。衷心より感謝いたします。

【参考文献】

- 童恩正 1998 「古代的巴蜀」 『童恩正文集・学術系列 古代的巴蜀』 重慶出版社
李京華 1994 『中原古代冶金技術研究』 中州古籍出版社
李京華 2003 『中原古代冶金技術研究』 第2集、中州古籍出版社