

平成19年度研究開発支援経費成果報告書

－特別推進研究－

中国・四川省成都平原における戦国～漢代製鉄遺跡の基礎的研究

2008年3月

村 上 恭 通

愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター

-

	頁
第1章 調査の経緯・概要・・・・・・・・・・・・・・・・	1
第2章 第4次調査の成果・・・・・・・・・・・・・・・・	3
第3章 第5次調査・鉄牛遺跡発掘調査の成果・・・・・・・・	7
第4章 成都市内出土鉄製品の調査と保存処理成果・・・・・・・・	9
結 語・・・・・・・・・・・・・・・・	11

後漢代に属すると判断した。本地域の製鉄炉は炉材が煉瓦から石に変化していくが、本遺跡の炉材もすべて耐火煉瓦であった。

また鉄牛遺跡では製鉄炉の存在が想定された丘陵頂部付近において炉材と判断される耐火煉瓦や燃料の木炭などとともに古い様相をのこす土器が発見された。酸化炎焼成のその土器片は前漢代を遡り、秦代、あるいはそれ以前におよぶ可能性が考えられた。

なおはじめて訪れた許鞋區遺跡（蒲江県寿安村四組）でも一面に鉄滓が広がるスラグ原があり、大型の耐火煉瓦が散在するようすを確認した。出土遺物から三国時代を前後する時期と判断された。

古石山における製鉄炉の発見は画期的であったが、法面に露出した製鉄炉はその調査と保護に急を要すると判断した。そこで次回の古石山調査は製鉄炉の調査を中心としつつ、周辺の畑地を試掘することと決定した。一方、耐火煉瓦や鉄滓を大量に出土し、時期の判断が可能な土器類を出土する鉄牛遺跡と許鞋區遺跡を本調査の対象することを決定したが、いずれの場合も広い遺跡であるために、さらに試掘等で調査範囲を限定する必要があった。以上のような課題を残しつつ、次年度の調査を待った。

2. 調査の概要

2007 年 7 月、愛媛大学に東アジア古代鉄文化研究センターが設立され、本研究代表者である村上がセンター長に就任した。その設立準備期間中に、調査機器として地中レーダー探査装置（GSSI 社製 SIR - 3000）を所有することとなり、中国における鉄牛遺跡と許鞋區遺跡において使用することとし、これを 2007 年度調査の最初の調査とした。これは通算の調査としては第 4 次となる。

5 月 28 日から 6 月 4 日まで実施した第 4 次調査には Dean Goodman（愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター客員研究員、UCLA コッセン研究所研究員）、佐々木正治（現、同センター助教）、杉山和徳（当時、愛媛大学大学院修士 2 回生）、村上が愛媛大学チームとして参画した。

古石山 C 遺跡では畑地法面に露出していた製鉄炉を清掃し、記録化を行った。またこの製鉄炉からやや離れ、他の製鉄炉に属すると考えられるスラグ原を試掘し、鉄滓の堆積状況を確認した。さらにため池に水没していた炭窯を発見し、精査と記録化を図った。

鉄牛遺跡では前年度に土器を採集した丘陵頂部を中心に広く地中レーダー探査を実施し、丘陵頂部付近の広い範囲で地下に強い反応があることを突き止めた。愛媛大学チームの帰国後、村上の指揮にしたがって、反応のあった地点で成都文物考古研究所チームが試掘調査を実施したところ、耐火煉瓦、木炭、焼土を含んだ硬化した面を確認した。

許鞋區遺跡でもスラグ原を中心に地中レーダー探査を実施し、地表付近で炉壁が集中していた地点とは異なった地点で地中に強い反応を確認した。鉄牛遺跡と同様、愛媛大学チーム帰国後に試掘した結果、大型の耐火煉瓦を大量に含む層を確認し、その下から遺構を検出した。

調査後、日中で意見交換し、次回の本調査を鉄牛遺跡で実施することとした。これは遺跡の時代がより古く、当初の目的にかなっているということと、鉄牛遺跡が農業にともなう地形改変に瀕しているという点を考慮してのことである。

第2章 第4次調査の成果

1. 古石山遺跡（C地点）

古石山遺跡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。現在は蜜柑畑となる丘陵からのびる緩斜面の途中に位置している（写真1）。本来円筒形であるものが、畑地の開墾の際に破壊され、奥壁側のみが残っているに過ぎないが、高さ約 1.5 mの壁が自立しており、その遺存状態は驚異的である（写真2）。

炉基底部から煉瓦で築かれていることが判明した（写真3）。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 30 cmの高さまでは、焼けしまって還元色を呈し、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（写真4）。

今回の調査では本製鉄炉址の前面が作付けされていたために試掘することができなかった。前回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。



写真1 古石山遺跡近景



写真2 製鉄炉（正面から）



写真3 製鉄炉（斜めから）



写真4 製鉄炉後背部の調査



写真5 製鉄炉周辺における鉄滓堆積状況



写真6 炭窯の検出状況

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。

また、この製鉄炉からやや離れた地点でも鉄滓の散布がみられ、先述の製鉄炉とは異なった方向に廃滓を行った製鉄炉の存在が昨年度の調査で確認されていた。蜜柑畑の造成のために製鉄炉があった箇所は全く不明である。ただし、鉄滓が後漢代のそれに比べて小型で大量であることから、技術差、年代差があると考え、それを明らかにすべく発掘調査を実施した(写真5)。その結果、宋代以降のスラグ原であることが判明した。さらにこのスラグ原からやや離れたため池が水抜きのために干上がり、その底から炭窯を発見し、精査と記録化を図った(写真6)。その時代は共伴した磁器より唐宋代と考えられる。直径 1.2 m 程度の小型炭窯であるが、平面形が円形で、その奥壁に煙道があり、日本でもなじみ深い形であり、その関係は新たな検討課題となろう。

2. 鉄牛遺跡

鉄牛遺跡(写真7)では前回の調査で土器が発見された地点で、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(写真8)。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(写真9)。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(写真10)。詳細は改めて報告される予定である。



写真7 鉄牛遺跡遠景



写真8 レーダー探査の状況



写真9 試掘トレンチ内出土の耐火煉瓦



写真10 鉄鉄塊「鉄牛」の全貌

3. 許鞋區遺跡

許鞋區遺跡では作付けのなされていないスラグ原全面（約 220 m²）を地中レーダー探査した（写真 11・12）。当初、探査区の北東角（図 2）で鉄滓と炉壁片からなるうずたかい地点があり、炉底がある可能性を想定していた。探査の結果、地表下 20 cm 程度から西側半分で各所に反応が見られるようになり、とくに探査区西辺よりの中央部で、地下 50 cm あたりから強い反応が認められた。

探査区の北西角で試掘を実施したところ、地表下 10 cm 程度で大型の炉壁片が姿を現し（写真 13）、その下から円形の土坑が検出された（写真 14）。これについては精査を行わず埋め戻した。

この遺跡でも炉材としては耐火煉瓦が出土するのみである。時期は出土する土器より三国時代およびそれを前後する時期と判断される。



写真 11 許鞋區遺跡近景



写真 12 レーダー探査風景

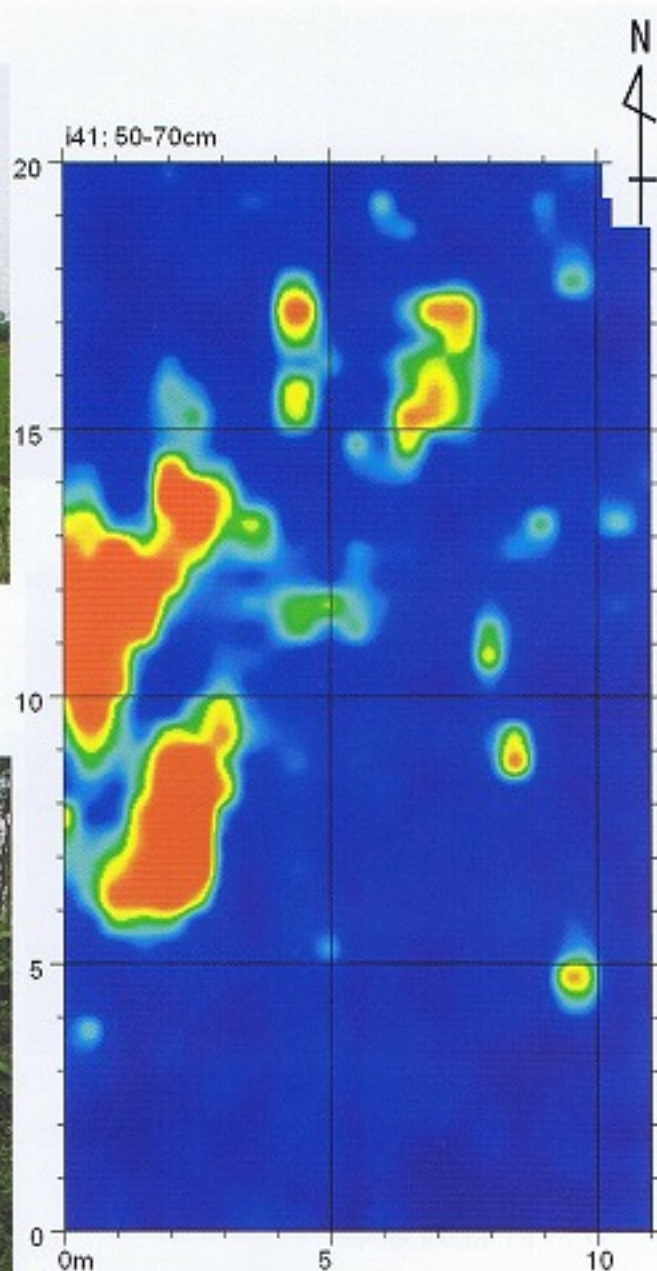


図 2 地中レーダー探査成果の一部



写真 13 試掘トレンチ内出土の耐火煉瓦



写真 14 試掘トレンチ内遺構検出状況

第3章 第5次調査・鉄牛遺跡発掘調査の成果

1. 概 要

第4次調査の成果を受け、第5次調査では鉄牛遺跡の発掘調査に着手することを愛媛大学、成都文物考古研究所で協議し決定した。調査区については村上が地表観察とレーダー探査成果から判断し、四川側現地調査担当 周志清と協議して第4次調査中に決定した。

第5次調査は2007年11月末から四川チームが現地で調査の準備、表土剥ぎを行い、愛媛大学チームは12月10日に松山ー上海便で中国に入り、翌11日に四川省成都に到着した。そして鉄牛遺跡調査は13日から18日まで行った(写真15)。その後、四川チームは補足的な調査を行い、埋め戻しを行った。愛媛大学チームは長江三峡地区出土漢代鉄製品の共同調査について協議の依頼を事前に受けており、19日～21日まで重慶に滞在した。そして24日に上海から松山への途についた。

参加した機関および愛媛大学チームの参加者は次の通りである。

＜日本側隊長 村上恭通＞

愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター、愛媛大学法文学部考古学研究室

＜中国側隊長 王 毅＞

成都文物考古研究所(王毅所長)、四川大学歴史文化学院

愛媛大学チーム参加者：

村上恭通教授、下條信行教授・佐々木正治助教

石井千絵里、土屋了介、山梨千晶(以上、愛媛大学修士1回生)、樋ノ水秀明、大森真衣子、内田優人(以上、学部3回生)

第5次調査では、村上と周がすでに決定しておいたレーダー探査実施地域である丘陵上平坦地区と丘陵裾部以外に、廃滓が堆積している可能性のある丘陵前面の平野部も発掘し、また平野部を縫うように流れる水路中の鉄滓散布状況も観察した。

2. 調査成果

丘陵上平坦地区では耐火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(写真16)。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いる(写真17)。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。略円形土坑は直径約50cm程度であり、現況では深さ20cm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5cm程度の幅で赤褐色化している(写真18)。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、挟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いまだ例がない。しかし、遠くは黒海周辺、そして身近なところでは三韓時代の朝鮮半島や古墳時代以降の日本でも知られている。今後、その系譜に関して、中国内外を視野に入れた研究の展開が求められる。

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(写真19)。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。

丘陵裾部の調査区でも大量の煉瓦、鉄滓の出土があった。遺構の検出はできなかったが、建物の床ではないかと考えられる硬化箇所が部分的に検出され、前漢代の遺物が共伴している(写真20)。

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(写真21)。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100 mを優に超える地点でもこのような箇所がみられるため(写真22)、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。



写真15 鉄牛遺跡遠景



写真16 遺跡検出状況



写真17 耐火煉瓦廃棄土坑



写真18 製鉄炉下部構造半截状況

第4章 成都市内出土鉄製品の調査と保存処理成果

第4次調査、第5次調査の際、成都文物考古研究所において成都市内出土鉄製品の調査を実施し、また保存処理方法について協議し、実践した。

2005年11月、成都市内出土鉄製品の調査を開始した際、出土後の劣化が著しいという所見を得た。そこで翌年11月より、出土して間もない鉄製品に対して、水酸化リチウム法による脱塩を行い、順次、アクリル・エマルジョンを真空含浸するという工程を推進することとした。成都平原は元来塩生産が盛んな地域であり、地下の塩水層に届く塩井を掘削して塩水を得ていた。このような土中環境も鉄器の遺存状態を大きく左右すると考え、脱塩は念入りに行った。その試行段階に関してはすでに中国国内で報告している。

担当は成都文物考古研究所研究員楊穎東氏である。楊氏は象牙をはじめとした金沙遺跡出土遺物の保存処理を担当してきた研究者であり、2006年から鉄製品の保存処理を開始したが、着実にその成果を上げている。なお楊氏は2007年2月には福岡市埋蔵文化財センター 比佐陽一郎氏（愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター研究協力者）にも直接指導を仰いでいる。

現在、漢代の鑄造鉄釜（写真23）、鍛造武器、農具を保存処理しており、保存機械の開発を含めて、調査研究している。現在のところ、四川省内で鉄製品が展示されている機関は限られ、そこでは劣化した資料が並べられているに過ぎないが、今後、状況が好転し、時代を物語る鉄製品が博物館に展示されることを調査に関わるもの全員が期待している。



写真23 保存処理後の鉄釜

結 語

2007年度の調査では、第4次の地中レーダー探査を実践し、その成果に基づいて、効率よく、第5次の本調査に移行することができた。広大な中国の遺跡では地中レーダー探査が有効であることを実感した。

古石山遺跡の製鉄炉址は長江流域ではじめての発見例となった。その遺存状態は河南省西平県酒店製鉄遺跡を想起させる程である。築炉法だけでなく、炉内の焼け方から製鉄技術に関する情報をかなり読み取ることができた。中国製鉄技術に関する標準資料になるものと思われる。また許鞋區遺跡も三国時代を前後する製鉄遺跡として注目され、鉄牛遺跡に引き続き発掘調査を行うことを調査隊として決定した。

第5次調査で本格的な発掘を開始した鉄牛遺跡は過去、中国で報告例のない製鉄炉の地下構造を検出した（写真24）。今後、その技術的特質と系譜について新たな研究課題を得ることとなった。また、鉄鉱石も検出することができ、原料の獲得から生産にいたる工程について検討が可能となり、原料の供給地、すなわち鉄鉱山を含めて一定エリアを対象とした研究が求められよう。煉瓦を大量に含んだ大型方形土坑はその製鉄炉址よりも時期が下るものの、調査区内で出土する土器の新しい段階が前漢前半代であるため、現在のところその時期を想定している。煉瓦の出土量は膨大であり、いかなる規模、形態の製鉄炉が想定できるのか、今後の課題である。2006年に採集した煉瓦が小型・硬質で、焼成温度が高い点から、それらと今回の大型土坑内の煉瓦とは異なるものとみられる。そうすると小型煉瓦が古段階の製鉄炉の炉材として採用されていたことを想定しておきたい。

なお、今次のみでは鉄牛遺跡の調査を完了することができなかった。したがって、次回も調査を継続する必要がある。当初、次年度は許鞋區遺跡の調査開始を計画していたので、今後調整しなければならず、課題や修正点も多い。

ただし、調査成果は予想以上であり、製鉄炉、製鉄技術、遺跡構造、地域構造などさまざまな点で新たな研究の展開が期待できるようになった。また途上ではあるが、こういった研究成果を介して、重慶市文物考古研究所とは長江三峡地区の初期鉄器研究について（写真25）、また中国社会科学院考古研究所とは三国時代・魏の鉄器研究について共同研究ができる機会を得た。その責任はあまりにも重いけれども、努力して中国史における鉄文化・技術研究に寄与していきたいと考える。



写真24 鉄牛遺跡での調査風景



写真25 三峡地区遺跡出土鉄製品の調査
(重慶市文物考古研究所)

平成 19 年度研究開発支援経費成果報告書

－特別推進研究－

中国・四川省成都平原における戦国～漢代製鉄遺跡の基礎的研究

2008 年 3 月発行

編 集 愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター

発 行 〒 790-8577 松山市文京町 3
