

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月18日現在

機関番号：16301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008年度～2011年度

課題番号：20401032

研究課題名（和文） 四川省成都平原蒲江県域における秦漢代製鉄遺跡の調査研究

研究課題名（英文） Fieldwork and research on iron smelting sites of Qin and Han period in Chendu plain, Sichuan province

研究代表者 村上 恭通 (MURAKAMI YASUYUKI)  
 愛媛大学・東アジア古代鉄文化研究センター・教授  
 研究者番号：40239504

研究成果の概要（和文）：古くは蜀と呼ばれた四川省成都平原において、製鉄遺跡の発掘調査を実施した。成都市蒲江県鉄牛村遺跡では前漢代・後漢代、そして古石山遺跡では後漢代の製鉄関連施設を検出した。これらの発掘調査により、成都平原における漢代製鉄炉の特徴と生産物を明らかにした。

研究成果の概要（英文）：In the Chengdu Plain, anciently called Shu, in Sichuan province, excavations on sites of iron production were carried out. At Tienucun site located in Pujiang prefecture of Chengdu city, features related with iron production were found and they are dated to Western and Eastern Han period. At Gushishan site, ruin of smelting furnace was found. After these excavations, characteristics of furnace and products dated to Han period in the Chengdu Plain are clarified

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	3,200,000	960,000	4,160,000
2009年度	2,800,000	840,000	3,640,000
2010年度	2,800,000	840,000	3,640,000
2011年度	3,100,000	930,000	4,030,000
年度			
総計	11,900,000	3,570,000	15,470,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：史学・考古学

キーワード：四川成都平原、秦漢代、製鉄、発掘

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 朝鮮半島、日本の製鉄のルーツを担う中国では、近年、製鉄遺跡の学術的発掘調査がほとんど無く、現代的なレベルで明らかにされた製鉄施設に関する研究の必要性を痛感していた。また黄河流域では過去、発掘調査例があるものの、長江流域では、調査例は稀少で、その成果が航海された例は皆無に等しいという現状があった。

(2) 製鉄遺跡の河南省に次いで2番目に製鉄遺跡が多いといわれる四川省でも、製鉄遺

跡の発掘調査例は皆無であった。ただ、地表調査によって遺跡の分布はおおむね把握されていた。ただし、時代、規模等の詳細は不明で、さらに近年の農地拡大に伴う遺跡破壊が深刻で、製鉄遺跡が減少していることは明白であった。

(3) 中国の考古学界では金属学的な、顕微鏡レベルでの古代製鉄研究が進行する一方、考古学的な遺構研究例は皆無に等しかった。発掘により製鉄関連施設を復元できるような調査を行い、出土遺物に対して、金属学的

分析(鉄の種類・組織の解明)、植物学的調査(木炭燃料の樹種鑑定)を行いという、学際的研究の実施が必要とされていた。

## 2. 研究の目的

(1) 司馬遷『史記』にも製鉄記事の多い四川省成都平原において、現代的なレベルでの発掘調査成果に基づく秦漢代製鉄遺跡を解明することを目的とする。

(2) 長江流域における秦漢代製鉄炉野構造を解明し、黄河流域、とりわけ中原地域における製鉄炉との比較研究を行うことを目的とする。

## 3. 研究の方法

(1) 2006年、2007年に実施した遺跡分布調査成果に基づき、時期の認定が可能な土器を比較的豊富に出土する遺跡を選別し、発掘調査を行う。

(2) 人工遺物の調査のみでなく、鉄塊、鉄滓に対しては金属学的分析を、燃料木炭に対しては樹種鑑定と年代測定を実施する。

(3) 製鉄技術復元のために、文献資料や現代の製鉄炉に関する情報を収集し、遺跡での情報と比較検討を行う。

## 4. 研究成果

(1) 四川省成都市蒲江県に所在する鉄牛村遺跡、古石山遺跡、砂子洞遺跡、許鞋區遺跡、邛崃市鉄屎壩遺跡を発掘調査し、それぞれで製鉄関連遺構を検出した。以下、各年次の詳細な経過と成果を説明する。

### (2) 2008年度の経過と成果

2008年5月12日、四川省において未曾有の大地震が発生した。調査予定地内では、大規模な被害を無かったものの、発掘調査補助を依頼する各農家で家屋倒壊などの被害があり、調査協力を依頼できる状態ではなかった。また調査協力機関である成都文物考古研究所、四川大学歴史文化学院も、震災後の救済活動への参画から、今年度の調査に十分取り組める状況ではなかった。したがって、発掘調査規模を最小限に抑え、将来的に発掘調査をおこなう良好な遺存状態の遺跡を求めて、蒲江県内、邛崃市内の踏査を行った。

2008年度は成都市蒲江県鉄牛村遺跡のみ、発掘調査を行った。この遺跡は2006年12月に発掘調査を開始し、出土土器の特徴から、前漢代前葉段階または秦代以前に遡る可能性をもつ遺跡である。2007年度冬期の発掘調査区を拡張して精査した結果、地山を急角度に削って斜面を設け、使用済み煉瓦、鉄滓、そして木炭が投棄された痕跡を検出した。斜面堆積物の中から土器口縁部片が出土し、前漢代前半期に属するものとみられる。また木炭が大量に出土し、遺存状況の良好な木炭を下層から上層へとサンプリングを実施し、放

射性炭素年代測定を実施した結果、紀元前2世紀～紀元1世紀の年代を得ることができ、出土遺物との整合性を確認することができた。また燃料と考えられる木炭の樹種を鑑定した結果、一般的に燃料として選択される雑木以外に、モクレン科など通常燃料として使用されない樹種が使用されていることが判明した。長江流域で初めてとなる漢代製鉄炉が、さまざまな樹種を燃料として製鉄を行っていることがわかった。

### (3) 2009年度の経過と成果

2009年度は四川大地震のために発掘調査を延期した四川省成都市蒲江県鉄牛遺跡と今年度あらたに着手する砂子堂遺跡を発掘調査した。鉄牛遺跡では、前回の発掘調査で地山に彫り込まれた副産物の廃棄土坑を発見していたが、より広い範囲を調査し、断ち割りを行った結果、地山と見ていた面は地山ではなく、整地面で、その下にいく層もの煉瓦、鉄滓、木炭の堆積層が確認された。その堆積層は地山と同様の黄褐色粘質土で形成された斜面上に形成されているが、その斜面自体も人為的なものである可能性が高く、予想以上に規模の大きい生産址であることがわかった。現段階で最下層出土の土器は前漢代前葉の時期を示し、放射性炭素測定年代もそれに適合した実年代しているが、造成された斜面より下で検出される遺構や遺物は確実のその年代よりも古くなると思われ、秦代、戦国時代まで遡上する可能性が大きくなってきた。発掘に先立って実施した踏査で戦国時代の軟質土器を採集しており、その年代の製鉄関連資料が検出されるとすれば長江流域最古の製鉄遺跡となることは必至である。このほか木炭を良好な状態で採集することができ、燃料木材に関しても周辺の植生に関して重要な所見を得た。

砂子堂遺跡では製鉄炉1基が検出され、現地表面から計測して約1.5mの炉高を残している。煉瓦積みで、俯瞰すると平面形はややいびつな楕円形を呈している。長軸長約1.3m、短軸長約1mを測る。炉内の埋土を除去すると、奥壁から側壁にかけて炉底の一部を確認し、そのレベルから0.5m程度掘り下げると、全面にわたって焼けしまった炉底が検出された。このことによって製鉄炉が2度利用されたものであることが保わかった。これは中国でも初めての確認例となる。

以上のように鉄牛遺跡では長江流域最古級の製鉄に関わる産業廃棄場跡を、砂子堂遺跡では良好な状態の製鉄炉を明らかにすることができた。

### (4) 2010年の発掘経過と成果

蒲江県鉄牛村遺跡を継続調査し、蒲江県の北に位置する邛崃市鉄屎壩遺跡についても調査を実施した。鉄牛村では、前年度の発掘調査で、製鉄関連残滓の廃棄土坑を確認した

が、その全容は不明であった。今年度の発掘調査で、その土坑が7m×6m、深さ2mにおよぶ規模をもち、一方の長辺にスロープを設置していることが判明した。このスロープは土坑内への廃棄を促すための工夫と考えられるが、このスロープ上層のみならず下層にも廃棄物の堆積が認められることから、土坑掘削時の第一次廃棄とスロープ設置後の第二次廃棄という最低2回の廃棄を認めた。出土した炉材煉瓦は、過去の出土例にないような大型品があり、製鉄炉構築の際に使用された煉瓦の多様性を確認することとなった。また今次の発掘調査では大量の土器が出土し、それらの特徴から前漢代中期までこの土坑が遡る可能性がある。土器の時代の検討については、しばらく四川大学考古学専攻において検討を継続する。土坑内より出土した木炭の放射性炭素測定年代は紀元前2世紀～紀元前1世紀を示しており、出土土器の時代を検討するうえで重要な情報を提起した。鉄牛村遺跡の大型廃棄土坑は中国の製鉄遺跡において初めての発見例であり、また長江流域で最古の製鉄関連資料を得ることができた。

邛崃市鉄屎霸遺跡は『史記』に登場する卓氏の製鉄史であるという伝説が残る遺跡である。発掘調査の結果、後漢代の製鉄関連資料が検出されたが、蜜柑畑の造成の際に遺構面が大規模に削平されていることがわかった。したがって、後漢代以前、そして卓氏の時代の遺構の検出はなかった。ただし、宋代の製鉄炉址が発見され、数少ない宋代製鉄資料に新たな例を加えることができた。

#### (5) 2011年の発掘経過と成果

2011年は成都市蒲江県許鞋區遺跡と古石山遺跡の発掘調査を実施した。許鞋區遺跡では、2007年までの予備調査において、大量の鉄滓、炉壁が確認され、また採集した土器より、三国時代に属するものと予想されていた。また予備調査の際に小規模な試掘を実施し、炉状の構造物があることが判明していた。これらの成果に沿い、三国時代の製鉄炉の検出を目的として発掘調査を実施した。その結果、後漢、三国時代の遺物が出土する遺構面、包含層はほとんど削平により失われておりことが判明し、生産遺構を残す遺構面や鉄滓層は唐代前後に属することがわかった。遺構は円形を呈する4基の炉が検出された。4基の炉はほぼ一直線に約2mの間隔を保ちながら配置されていた。直径70cm程度の炉は、その内部に鉄滓の付着が顕著で、部分的に銑鉄に類似した付着物を内壁に有していた。調査期間の問題や遺構の堅固さから付着物のサンプリングが十分には行えず、この点に関しては今後の調査に委ねるが、1950年代まで四川省内で使用されていた炒鋼炉に規模、構造が近似していることがわかった。鉄滓層の調

査で検出された鉄滓は軽量かつポーラスで銑鉄が生産されたことを示しており、近隣の製鉄炉で生産された銑鉄がこの円形炉のなかで、脱炭され鋼が精製されたことが想定されるようになった。

古石山遺跡は2008年の調査後、現状保存講じるよう蒲江県文物管理所に申し入れていたが、今回の調査で現地を訪れた際、製鉄炉の前面の畑が深く掘り下げられ、養魚場にすべく造成されていた。したがって、これ以降、水が蓄えられ、製鉄炉への接近が困難にすることから、急遽、製鉄炉が遺存する法面を広く清掃し、製鉄炉周辺の施設に関して断面調査を実施した。その結果、製鉄炉の両側が広く平坦に造成され、送風機が設置されていたと想定される後背部は約2m、地山が掘り下げられていることが判明した。つまり地山を広く造成し、平坦面を確保したうえで、製鉄炉が設置されたことがわかった。なお近接した箇所では炒鋼炉1基を検出し、この遺跡でも製鉄・製錬まで行われていたことを明らかにした。

#### (6) 成果の総括

鉄牛村遺跡では、前漢代中後期に属する製鉄残滓の大規模廃棄土坑と炒鋼炉、後漢代の製鉄施設の残骸を検出した。とくに炉材煉瓦の編年に関して、多くの情報を提供した。古石山遺跡では後漢代の製鉄炉および炒鋼炉を明らかにした。製鉄炉の遺存状態がきわめて良好で、その復元高を4m程度と推定することができた。また黄河流域の後漢代の製鉄炉と比較し、小規模であることが判明した。砂子洞遺跡でもきわめて遺存状況が良好な製鉄炉を検出できた。一回目の操業後、炉内壁を張り替え二回目の操業が行われた点を解明した。ただし、時期決定可能な遺物が少なく、年代決定は唐代以前が想定される。許鞋區遺跡では遺存状態が良好な炒鋼炉が検出でき、今後、炒鋼法の実態解明が可能となる材料を提供した。時代は唐代前後である。邛崃市鉄屎霸遺跡では当初想定された秦漢代の遺構面は失われていたが、宋代の良好な遺存状態を呈する製鉄炉1基を検出した。

当初、目標の一つとした秦代を確実に証明する製鉄遺跡は発見できなかったが、漢代については豊富な資料を獲得でき、製鉄炉の構造、生成物、そして炒鋼炉までも発見することができ、当初の目的を果たすことができたと考える。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

① 村上恭通、四川省成都平原遺跡群、考古学研究、査読有、228号、pp.125-127、

2011年

- ② 村上恭通、中国製鉄研究の諸問題、中国考古学、査読有、第8号、pp. 53-60、2008年
  - ③ 村上恭通、東アジアにおける鉄器の起源、新弥生時代のはじまり、査読無、第3巻、pp. 148-154、2008年
- [学会発表] (計4件)
- ① 村上恭通、中国における燕国鉄器の特質と周辺地域への展開、愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター第4回国際シンポジウム、戦国燕系鉄器の特質と韓半島の初期鉄器文化、2011年10月29日、愛媛大学、松山
  - ② 村上恭通、四川成都平原における製鉄遺跡発掘調査と中国製鉄研究史、第76回日本考古学協会総会、2010年5月23日、国土館大学、東京
  - ③ Yasuyuki Murakami、Iron production in Han and pre-Han periods in Sichuan Chengdu plain, China、World Iron Conference (WIC2009)、2009年2月19日、Natural history museum、London
  - ④ 村上恭通、東アジアの政体間における鉄技術の伝播とその背景、嶺南大学校考古学研究大会、2008年6月28日、嶺南大学校、大邱

[その他]

ホームページ等

<http://kaken.nii.ac.jp/ja/p/20401032>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

村上 恭通 (MURAKAMI YASUYUKI)  
愛媛大学・東アジア古代鉄文化研究センター・教授  
研究者番号：40239504

### (2) 研究分担者

佐々木 正治 (SASAKI MAAHARU)  
愛媛大学・東アジア古代鉄文化研究センター・助教  
研究者番号：60457380  
笹田 朋孝 (SASADA TOMOTAKA)  
愛媛大学・上級研究員センター・講師  
研究者番号：90508764