

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 23 日現在

機関番号：16301

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2011～2014

課題番号：23682010

研究課題名(和文) モンゴルにおける製鉄の伝播と地域的・社会的適応の実証的研究

研究課題名(英文) Spread and Regional Social Adaptation of Iron Production in Mongolia

研究代表者

笹田 朋孝 (Sasada, Tomotaka)

愛媛大学・法文学部・准教授

研究者番号：90508764

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 8,300,000円

研究成果の概要(和文)：モンゴル国内で初めてとなる製鉄遺跡の発見に成功し、ホスティン・ボラグ遺跡の発掘調査を実施した。遺跡から出土した土器や木炭の放射性炭素年代(紀元前2世紀～紀元後1世紀)からこの遺跡は匈奴のものである。スラグの分析結果などからこの製鉄技術は同時代の中国とは大きく異なっており、南シベリアなどと類似していることから、草原を西から伝わってきた製鉄技術である。これまで匈奴は製鉄技術を持たないとされてきたが、おそくとも紀元前1世紀のモンゴル草原では、匈奴が遊牧国家として独自の製鉄技術を保有し、システムティックに鉄器を生産していたことが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：The first archeological evidence in Mongolia of an iron-smelting site has been discovered at Khustyn Bulag. This site belongs to the Xiongnu age. Our excavation contained many interesting structures (smelting furnaces, roasters, and slag disposal pits). We could categorize the furnaces into three types, but all of them had slag pits. These characteristics of iron smelting are related not to China. We also performed metallurgical and mineralogical analyses, clarified the processes of direct steel-making, roasting of iron ore. We consider our research results sufficient to undertake a comparative study on Eurasia scale. This technology was introduced into ancient Mongolia from the West through the Steppe-Taiga area and was adjusted and locally developed, even though iron production was in conflict with the traditional nomadic life-style. We will continue our research, to clarify the interesting process that led nomadic society to produce political system and establish a nomadic state.

研究分野：考古学

キーワード：考古学 モンゴル 製鉄 匈奴

1. 研究開始当初の背景

有史以来、鉄は人類の発展において重要な役割を果たしてきた。鉄が持つ硬さ・強さ・切れ味は貴重なものであり、利器の素材は石から銅へ、そして銅から鉄へ移行していく。それに伴い生産力・軍事力・国力の増大と、時代の様々な画期において、鉄の生産・流通・獲得をその主な原因とする議論が多い。しかしながら、紀元前三千年紀後半のアナトリアに端を発する鉄（特に鉄生産）が「どのようなルートで伝播し、そしてそれぞれの土地に適應する形でどのように根付き、発展していったのか」については、意外なほど分かっていない。日本に関して言えば、西アジア

中央アジア 東アジアへと、そして朝鮮半島を経由して日本へと製鉄が伝わったことは間違いないものの、いくつかの「ミッシングリンク」が存在している。

東アジアでは中国・韓国・日本の製鉄の研究が進んでおり、その類似性よりもヒアタスの大きさが指摘されている（松井和幸編 2010 『シンポジウム東アジアの古代鉄文化』雄山閣など）。これは主に中国中原地域の研究成果を中心として議論が展開されたからである。青銅の伝播経路（Linduff, K.M., 2004 “Metallurgy in Ancient Eastern Eurasia from the Urals to the Yellow River”, The Edwin Mellen Press ほか）を参考にすれば、草原の道“ステップルート”を通じた伝播を視野に入れるべき段階に来ている。その中でも本研究のフィールドであるモンゴル国は、多くの研究者たち（とくに Archaeometallurgy の研究者たち）の注目を集めながらも、調査事例の無い“未解明”のエリアであった。

モンゴル遊牧民の動静は世界史を動かした原動力の一つと言っても過言では無く、その背景に鉄の存在を想定することができる。しかし、鉄生産が草原地帯の遊牧を主たる生業とする人々に具体的にどのような変革をもたらしたのかについても、よく分かっていない。これまでの研究成果からいくつかのモデルを提示できるが、これをそのまま遊牧社会に適用することができるかは、一次資料に基づく検証が求められていると言える。鉄生産、特に鉱山の開発や製鉄作業などは極めて定住性が高く、本来の遊牧生活とは相反する性格のものであり、専門的な技術者集団をいかにして遊牧社会に取りこんでいったのかを考えると、そこには見事に適應したハイブリッドな社会システムが存在していたと推定される。

しかしながら、新潟大学白石典之教授によるモンゴル帝国勃興史の研究（白石典之 2002 『モンゴル帝国史の考古学的研究』同成社）を除けば、これまで遊牧国家と鉄の関わりについて実証的な研究が行われたことは少な

い。関連する文字資料が少なく、鉄生産に関連する遺跡の調査が僅少であったことに起因している。

換言すれば、議論を深め、再構築するために必要な基礎的な一次資料が圧倒的に不足している状態であった。その結果、少ない資料を基にした「危うい」研究が進められてきたと言える。

2. 研究の目的

西アジアに端を発する鉄の東方への伝播の実態は不明である。これは西アジア世界と東アジア世界を繋ぐ中央アジアの研究蓄積が僅少であることに主な原因がある。モンゴル国も同様で、洋の東西を問わず多くの研究者の注目を集めながらも未解明の領域であった。本研究では平成22年に発見した製鉄遺跡の発掘調査の成果と資料の金属学的分析成果を基軸として、モンゴル遊牧民に製鉄がいかに伝播し、それに伴い遊牧社会が鉄ならびにその生産システムをどのように取り入れ、遊牧社会に適應するハイブリッドな社会システムを構築したのかを明らかにする。

3. 研究の方法

本研究ではモンゴルで初めて発見された製鉄遺跡の日本・モンゴル共同発掘調査を研究の根幹に据え、出土資料の自然科学分析を併行して実施することで、遺跡の総合的な解釈を行う。また、モンゴル人研究者の全面的な協力のもとで情報収集を行い、他の生産遺跡の踏査（新しい遺跡の発見）やベルレー博士調査資料の再調査を行うことで必要な一次資料を追加・補完する。

基礎資料の研究成果をベースにモンゴル国内ならびに周辺地域（ロシア・中国ほか）の研究成果との比較検討を行う。そして、広域的な視点からモンゴルにおける製鉄の伝播の特徴やその地域的・社会的適應について、具体的にかつ実証的に解明する。

生産技術の解明にあたっては、自然科学的分析が不可欠である。そこで重要と判断した資料はモンゴルの関係諸機関の許可を得た上で、日本へ持ち帰り、豊富な経験を有する九州テクノリサーチの大澤正己氏（金属組織観察）や九州大学の中西哲也准教授（鉱山鉱床学・産地同定）に自然科学的分析を依頼した。

現地調査にあたっては、モンゴル科学アカデミー考古学研究所のCh. アマルトゥップシンらを海外共同研究者として、共同して調査に当たるとともに、情報提供並びに意見交換をおこなった。

4. 研究成果

モンゴル国トゥブ県ムンゲンモリト郡ホスティン・ボラグ遺跡の発掘調査を実施した。

これまでの発掘調査で製鉄炉 5 基、焙焼炉 2 基、スラグや炉壁の廃棄土坑などを検出した。

これまでに検出された製鉄炉はいずれも炉の下部にスラグピットを持つ製鉄炉であり、南シベリアや黒海周辺の製鉄炉と類似している。そして当時既に銑鉄を大量生産していた中国・中原地域（漢）とは大きく異なる製鉄技術であった。層位的な所見や木炭の放射性炭素年代測定結果から、遺跡は少なくとも二つの時期（紀元後 1 世紀と紀元前 1 世紀前後）に分けられ、そして製鉄炉の構造的な特徴から製鉄炉は 3 つのタイプに分類された。タイプの違いは時期差に因る可能性も考えられるが、むしろ複数の技術系譜が一つの遺跡の中で同時期に存在していた可能性が推測される。

まとめると、ホスティン・ボラグ遺跡は匈奴（～紀元後 1 世紀）の製鉄遺跡であり、モンゴルで初めての製鉄遺跡でもある。これまでの調査で鉄鉱石を原料に、木炭を燃料にして直接製鉄法を用いて、鉄を生産していたことが明らかとなった。

近年のホスティン・ボラグ遺跡やウブルハンガイ県（Uvurkhangai aimag）ハラホリン郡（Kharkhorin sum）バガ・ナリーン・アム（Baga Nariin Am）遺跡の発掘調査成果から、匈奴が独自に鉄生産を行っていたことが明らかとなった。その一方で匈奴の鍛冶活動（鉄器生産）を示す資料は極めて少ない。しかし近年いくつかの興味深い報告がなされている。報告書の写真を見る限りでは、アルハンガイ県（Arkhangai aimag）ウンドル・オラーン郡（Undur Ulaan sum）ハヌイ・ゴル（Khanuy Gol）遺跡やセレンゲ県（Selenge aimag）マンダル郡（Mandal Sum）ボロー（Boloo）遺跡から鍛冶滓が出土しているようである。このような資料を丹念に集めて、調査を行っていくことで鍛冶炉などの鉄器製作址の発見につながっていくことが期待される。

今から二千年前にすでにモンゴルの遊牧民は独自の製鉄技術を保持していた。そして近隣の鉱山から原料である鉄鉱石を採取し、周辺の森林から燃料である薪や木炭を入手していた。基本的にはモンゴル草原内で一連の鉄生産活動を完結させていたと考えられる。

そして草原の中の遺跡がかつて森林の生い茂る環境にあったことが想定された。つまり草原と森林の境、いわゆる“森林限界”に営まれた遊牧民の一大製鉄拠点であった。

このような研究成果により、遊牧のみに立脚しないハイブリッドな遊牧国家像を新たに提示することに成功しつつあるといえよう。

（5）今後の展望

匈奴の時代あるいはチンギス・カンの時代、

モンゴル草原では金属生産をバランス良くコントロールし、強大化していったことが明らかとなってきた。現在、銅やレアメタルなどの鉱工業を主産業と定めるモンゴルは伝統的な遊牧生活の崩壊や環境破壊に直面している。過去の人々の歴史や知恵を明らかにしていくことで、考古学の立場からこのような問題に対して、何かしらの提言ができるように努力していきたい。

また、これまでは草原の製鉄を探求してきたが、燃料（木炭）を供給する森林資源を重要視した場合、モンゴルよりも北方の森林地帯（タイガ）の製鉄との関係に注目する必要が生じている。国境を越えると、ロシア連邦ブリヤート共和国には“溶鉱炉”が発見されたイヴォルガ遺跡が、ロシア連邦シベリア州ではイルクーツク工科大学のハリンスキー教授によってバイカル湖西岸の製鉄遺跡群が発掘調査されている。しかし、これらの遺跡の詳細は不明であり、また情報の共有がなされていないため、技術系譜や生産体制などの様々な研究課題が累積している。今後は、国境の枠を越えての共同研究を展開していきたい

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 6 件）

1. L. イシツエレン、笹田朋孝、炉形に着目した匈奴の鉄生産に関する研究（モンゴル語）、モンゴル科学アカデミー考古学研究所紀要、査読あり、32 号、2014、253-263
2. T. Sasada, Ch. Amartuvshin, Iron Smelting in the Nomadic Empire of Xiongnu in Ancient Mongolia, ISIJinternational, 査読あり, 54 巻 5 号, 2014, 1017-1023
3. T. Sasada, Ch. Amartuvshin, Y. Murakami, G. Eregzen, I. Usuki, L. Ishtseren, Iron Smelting of Nomadic State “Hsiung-nu” – the 2011’s Research Report in the Khustyn Bulag site -. 査読なし, Hsiung-nu Empire and the Study of Ancient Mongolian History, 2014, 583-588
4. Т.Сасада, Л.Ишцэрэн, Чингис Хааны Их Орд “Аврагын Балгас” Дахь Төмөрлөг Үйлдвэрлэлийн Асуудалд, 査読あり, Tomus XXXII, Fasciculus 16, 2012, 268-277
5. Т.Сасада, Г.Эрэгзэн, И.Усүки, Л.Ишцэрэн, Хустын Булагийн Дурсгалт Газарт Илэрсэн Төмрийн Хүдэр Хайлуулах Болон Ваар Шагаах Зуухны Он Цагийн Асуудалд, Археологийн судлал, Tomus XXXII, 査読あり, Fasciculus 13, 2012, 213-228
6. 笹田朋孝、モンゴル・ゴビ地域の古代銅生産、日本鉱業史研究、査読なし、62 巻、

〔学会発表〕(計 11 件)

1. 笹田朋孝、遊牧社会匈奴の初期鉄器、嶺南大学文化人類学科 2015 年国際学術セミナー「農耕と非農耕地域の鉄(鉄器)文化比較」, 2015 年 3 月 9 日、嶺南大学(大韓民国慶山市)
2. 笹田朋孝、L. イシツェレン、モンゴル国ホステイン・ボラグ遺跡の調査と研究 匈奴の手工業生産研究、韓国考古学会全国大会、2014 年 11 月 8 日、国立中央博物館(大韓民国ソウル市)
3. 笹田朋孝、古代モンゴルの製鉄技術の特色とその系譜、日本鉄鋼協会秋季講演大会、2014 年 9 月 27 日、名古屋大学(愛知県名古屋市)
4. 笹田朋孝、金属技術史の学際的研究に対する金属考古学の貢献、日本鉄鋼協会鉄鋼プレゼンス研究調査委員会・鉄文化財にみる日本の独自技術の学際的研究フォーラム「キックオフ 第 1 回研究会」、2014 年 6 月 2 日、鉄鋼会館(東京都千代田区)
5. 笹田朋孝、匈奴の鉄生産、第 6 回東アジア古代鉄文化研究センター国際学術シンポジウム「鉄と匈奴-遊牧国家像のパラダイムシフト-」、2013 年 11 月 9 日、愛媛大学(愛媛県松山市)
6. Tomotaka SASADA, Ch, Amartuvshin, Iron Smelting of the Nomadic Empire "Xiongnu" in Ancient Mongolia, the Eighth International Conference on the Beginnings of the Use of Metals and Alloys (BUMA8), 2013 年 9 月 10 日、Nara Prefectural Cultural Hall (Nara, Japan)
7. 笹田朋孝、匈奴の鉄 ホステイン・ボラグ遺跡の調査成果を中心にして、国際学術会議「東アジア考古学の最前線 - 最新の海外調査に基づいた農耕・非農耕地域の比較研究-」、2013 年 2 月 1 日、嶺南大学(大韓民国慶山市)
8. 笹田朋孝、モンゴル国ズーン・バイトラグ川流域 2012 年度調査報告、第 14 回北アジア調査研究報告会、2013 年 2 月 9 日、石川県立歴史博物館(石川県金沢市)
9. 笹田朋孝、モンゴル国ホステイン・ボラグ遺跡 2011 年度調査報告、第 13 回北アジア調査研究報告会、2012 年 2 月 12 日、東京大学(東京都文京区)
10. 笹田朋孝、モンゴルの古代製鉄遺跡、資源・素材学会 2011 年秋季大会、2011 年 9 月 27 日、大阪
11. T.Sasada, et al, Iron Smelting of Nomadic State "Xiongnu"-The 2011's research report in the Khustyn Bulag site, Hsiung-Nu Empire and The Study of Ancient Mongolian History, International conference. 2011 年 8 月 28 日.

モンゴル国立大学(モンゴル国ウランバートル市)

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.ccr.ehime-u.ac.jp/aic/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

笹田 朋孝 (SASADA TOMOTAKA)

愛媛大学・法文学部・准教授

研究者番号：90508764

(2) 研究分担者

無し。

(3) 連携研究者

無し。

(4) 研究協力者(海外)

・Ch. アマルトゥブシン

モンゴル科学アカデミー考古学研究所

・G. エレグゼン

モンゴル科学アカデミー考古学研究所

・L. イシツェレン

モンゴル科学アカデミー考古学研究所