

考古資料に基づく匈奴の国家形成における非遊牧的文化受容の意義の解明

笹田朋孝（愛媛大学法文学部人文学科 准教授）

一 はじめに

1 研究の目的

モンゴル高原は、東アジアのみならず、世界史へ大きな影響を与えた遊牧国家の揺籃の地である。匈奴・柔然・突厥・ウイグル・契丹・モンゴル帝国などの遊牧国家がモンゴルの地で勃興した。遊牧国家は文字通り、遊牧民によって特徴づけられる。しかし、近年の活発な発掘調査により、初期遊牧国家である匈奴においても、定着的な集落、城郭、農耕の存在、大規模な金属・窯業生産など、従来の理解には収まりきれない事実¹⁾が確認され、考古資料の実態に合わせた北方地域の国家・社会観の見直しが必要とされている。同様な傾向は、契丹などの中世遊牧国家関連遺跡においては、より強く見られ、しかも窯業などの生産活動には匈奴からの伝統を引いていることが確認されている。つまり、後世の遊牧国家は匈奴などの集団が開始したシステムを発展させ国家樹立を成し遂げた可能性が高い。そして、このような作業は、大金女真国やモンゴル帝国など中世に現れる北方諸国家の評価に対しても、従来の征服王朝国家観とは異なる視点からの解釈を可能にすることと思われる。

現在、関連遺跡の存在する中国では開発に伴う調査例が増加し、ロシア・モンゴルでは当該国に加え韓国・フランス・アメリカ・スイスなどの調査隊が積極的に共同調査を実施し、資料は増加している²⁾。

しかしながら、モンゴルでは豪華な金銀の副葬品を持つ墳墓の発掘や大型建物跡などの発掘が主体で、都市遺跡の計画的な調査や生産遺跡の調査は殆ど行われてこなかった。当然、都市と産業に視点をおき、それらの関係を論じた研究はほぼ皆無であった。また、匈奴国家からの系譜・伝統を中世国家期まで着実にたどる試みも本格的には行われていない。そのため、その部分の調査を本格化させ資料を蓄積する必要がある。

また、各地の勢力の政治・経済基盤形成において、相互の交流が果たした役割の重要性もこれまでは軽視されてきた。史料には、集団間の交流について若干の記載があるにすぎず、実態も不明であった。しかし、近年の調査では、匈奴においても農耕技術などの生産基盤、集落・住居形態、金属器生産・窯業などの生産技術などに、多くの交流が存在した可能性が指摘されている。水系やステップルートなどの地理的条件を考慮すると、北方諸地域間の交流が各地の政治・経済基盤形成や集団の再編成に一

定の影響を与えた可能性がある。この実態を明らかにするために、周辺地域との比較研究も進める必要がある

都市遺跡と生産遺跡の研究は日本が最も発達しており、豊富な経験とバックデータを有している。また、都市と生産の関連性についても福岡県博多遺跡等のさまざまな遺跡で検討され、分析手法が確立している。

本研究では、以上のような視点から匈奴における鉄生産の実態の解明、生産技術やその系譜を明らかにするために、周辺地域との比較研究を実施した。

2 研究の学術的背景

匈奴、突厥、モンゴル帝国など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い。そして遊牧民の強大化の背景には鉄の存在が想定されてきた³⁾。しかし、草原地帯の遊牧を主たる生業とする人々に鉄生産が具体的にどのように受け入れられ、それがどのような変革をもたらしたのかについては、よく分かっていない。

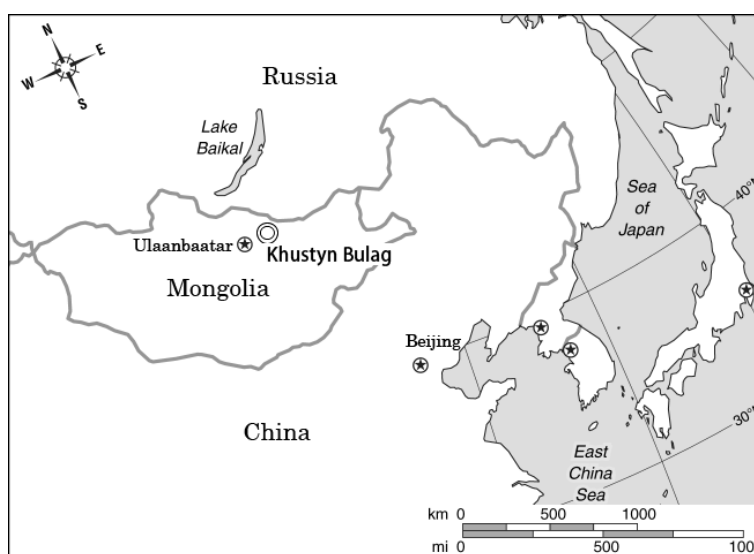


図1 ホスティン・ボラグ遺跡の位置

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、そこには見事に適応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⁴⁾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。

そのような中、著者らは本研究のキーサイトとなる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(図1)の調査を2010年から開始した。この遺跡は

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ある⁵⁾。これまでの調査で鉄鉱石と木炭から直接製鉄法で鉄を生産していたことが明らかとなった。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。

3 研究の意義

モンゴルでは都市遺跡や生産遺跡の調査事例が極めて少なく、遊牧的側面を強調した遊牧国家像が提示されてきた。本研究の成果を速やかに公表することで、都市遺跡や生産遺跡の調査の重要性を喚起するとともに、今後のモンゴルでのモデルケースとなることが期待される。そして本研究を推進することで、定住施設（都市）、窯業生産、鉄生産など非遊牧的な要素を効率的に取り入れた「ハイブリッドな遊牧国家」像をあらたに通史的に提示することがはじめて可能となり、従来のステレオタイプの遊牧史観からの脱却をもたらすことができる。

遊牧国家における都市・産業システムの受容過程を明らかにすれば、急速な経済発展の中で遊牧と定住の狭間で揺れ動く現在のモンゴルが抱える社会的・環境的な問題を解決するために歴史学の立場から有意義な指針を与えることができる。

二 研究の計画

研究では代表的な遊牧国家である匈奴の考古資料から工業生産の実態を明らかにする。本研究では生産遺跡・都市遺跡が集中するモンゴル国内のヘルレン川上流域で考古学的調査を行い、自然科学的分析を活用しながら、考古資料に基づき匈奴の都市形成や生産活動の実態を解明し、後の諸遊牧国家と比較しつつ、それらのプロトタイプとなった匈奴国家の実相と異文化受容の意義を解明する。以下の4点を調査の柱とする。

1. モンゴル国のヘルレン川上流域（トゥブ県ムンゲンモリト郡）周辺の遺跡を主な対象とする。特に、製鉄址、瓦・土器窯址群が発見されているホスティン・ボラグ遺跡群で、詳細な踏査・試掘を通して重点調査地点を確定し、製鉄遺跡などの発掘調査を行い、生産遺構・生産遺物の特徴を明らかにする。そして自然科学分析用のサンプルを採取し、両者の製作技術の解明を進める。この作業により、匈奴の生産技術・規模の解明と、技術の系譜を考察し、それらの導入経路を探る。
2. 考古学的な調査と併行して、自然科学的分析用のサンプルを採取し、研究協定に基づきモンゴル側の許可を得た上で日本へ持ち帰り、C14 年代測定や金属学的分析等を行い、技術復元・原料の産地同定を進める。
3. フィールドワークの成果を、後の時代の遊牧国家の研究成果などと比較し、技術伝統の継承、都市建設の共通性と差違などを明らかにし、文献史学の成果も取り入れながら、遊牧国家に関わる総合的な歴史研究へと止揚させる。

4. 匈奴の活動範囲の広さからみて、同時代の周辺地域である漢帝国、中央アジアのオアシス国家、周囲に存在した他の遊牧集団らとの関連も考慮する必要がある。そのため中華人民共和国やロシア連邦などの既存資料との比較検討から、技術制度の導入や相互影響を考慮して、研究を推進する。

三 実施内容

1. 研究協定の更新

2014年3月にモンゴルを訪問し、モンゴル科学アカデミー考古学研究所（IAMAS）で Ch.アマルトゥブシン室長や L.イシツェレン研究員らと調査・研究を協議した後に、3月17日にモンゴル科学アカデミー考古学研究所との研究協定の調印式を執り行った。（写真1）協定名は“History of Ancient Mongolian Craft Production”とし、モンゴルでは手薄であった手工業生産研究に重点をおいたものであった。

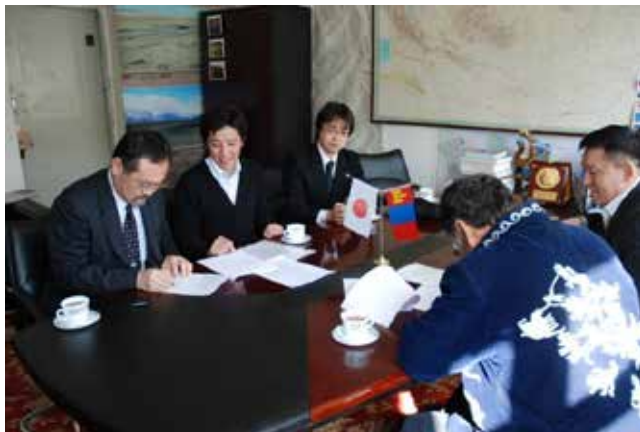


写真1 調印式の様子

2. 研究打ち合わせ

2014年5月17日に日本考古学協会大会（日本大学文理学部キャンパス）の会場で、臼杵勲（札幌学院大学）、木山克彦（東海大学講師）と内田宏美（國學院大學非常勤講師）らと夏季に計画しているモンゴルでの発掘調査について打ち合わせを行った。また、18日午前中に木山と調査に持っていく器材の種類や持ち込み方法について打ち合わせを実施した。

3. 資料調査

2014年8月12日～16日、モンゴル科学アカデミー考古学研究所（以下、IAMAS）に保管されている、モンゴル国トゥブ県ホスティン・ボラグ遺跡の2014年度までの発掘調査資料の考古学的な調査を実施する（対応；L.イシツェレン研究員）。一部の未整理資料については、実測図作成や写真撮影を実施した（写真2・3）。その結果、土製羽口の製作技法などの特徴について新たな知見が得られた。その一方で、遺跡の下層で検出された製鉄炉の様相や羽口の使用の有無などについては不明であった。

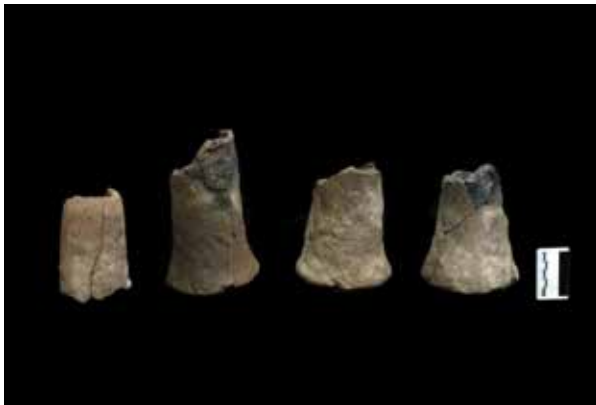


写真2 出土羽口



写真3 羽口と炉壁

4. 発掘調査

2015年9月1日～9月11日にモンゴル国トゥブ県ホスティン・ボラグ遺跡の発掘調査を実施した。これは前述の平成26年3月に締結した学術研究協定に基づく調査である。調査の打ち合わせや調査資料の整理はウランバートルのモンゴル科学アカデミー考古学研究所（IAMAS）で行った。

①これまでの調査成果と課題

2014年までの調査で製鉄炉6基、鉄鉱石の焙焼炉2基、廃棄土坑6基が確認され、スラグ、炉壁片、土製羽口など製鉄に関連する資料が数多く出土している。製鉄炉から採取した木炭の放射性炭素年代と遺跡の層位的所見から、製鉄炉は大きく二つの時期に分けられ、上層が紀元後1世紀、下層が紀元前1世紀あるいはそれよりも古い時代に位置付けられる。土器の出土はほとんど無いが、匈奴の土器が数点出土している。これらのことから本遺跡が匈奴の製鉄遺跡であることが判明している。

調査された製鉄炉はその構造的特徴からタイプ1～タイプ3の三つに分けられる。タイプ1は方形の製鉄炉に楕円形の廃棄土坑が伴うもので、上層で検出され紀元後1世紀の年代観が与えられている。タイプ2は大型の長方形のスラグピットのみで構成される。類例が少ないが、現時点では下層で検出され、紀元前2世紀～紀元前1世紀の年代を与えられている。タイプ3はスラグピットの下半からトンネルが廃棄土坑につながっている。下層で確認され、紀元前1世紀を中心とする年代が与えられている。

これまで見つかった製鉄炉の構造的特徴から、ホスティン・ボラグ遺跡の製鉄技術は中国の影響を受けたものではなく、南シベリアや西アジアに系譜を辿ることのできる製鉄技術であったことが想定される。

しかしながら、これまでに実際に発掘調査を実施した製鉄炉の数が少なく、とくに下層で検出されたタイプ2とタイプ3の調査例はそれぞれ1つのみであった。しかもタイプ3の3号製鉄炉は調査区の壁で確認された製鉄炉で、その平面形態やトンネル

の特徴などは不明であった。また上層と下層での製鉄炉の変化を判断するためには遺跡内でのより詳細な調査と事例の蓄積が必要であった。

②発掘成果

2015年度は2014年の調査区(Ex.14.01とEx.14.02)の西隣に新たに発掘区Ex.15.01を設定し発掘を行った(図2)。その一方で昨年に製鉄炉を確認した段階で調査を中止していたEx.14.01の再調査を実施した。発掘区はいずれも5m×5mで、土層観察用に幅50センチの畔を東側と南側に設定しているため、実際に掘削したのは4.5m×4.5mの範囲である。トレンチ掘りをした調査年度もあったため、発掘区は「Ex.(年度).(年度ごとの通し番号)」で名前を付している。

i) Ex.15.01 (写真4)

表土を除去しⅡ層上面で遺構を確認し、その後、調査区南辺と東辺に幅50cmの先行トレンチを設定し掘削した。この発掘区では製鉄炉2基と廃棄土坑と考えられる土坑1基を確認した。調査区北西隅で表土直下のⅡ層上面で強く被熱して還元色を呈した部分が確認され、製鉄炉と判断した。製鉄炉の大部分が発掘区の北側外に展開しているが、確認された特徴から言えば、4号製鉄炉の検出時の状況に類似しており、タイプ1の製鉄炉である可能性が高い。一方、調査区南側に東西方向に設定した幅50cmの先行トレンチでも製鉄炉の可能性を持つ遺構プランが確認された。確認面はⅢ層である。後で触れるEx.14.01の6号製鉄炉の検出時の様相と似ているため、

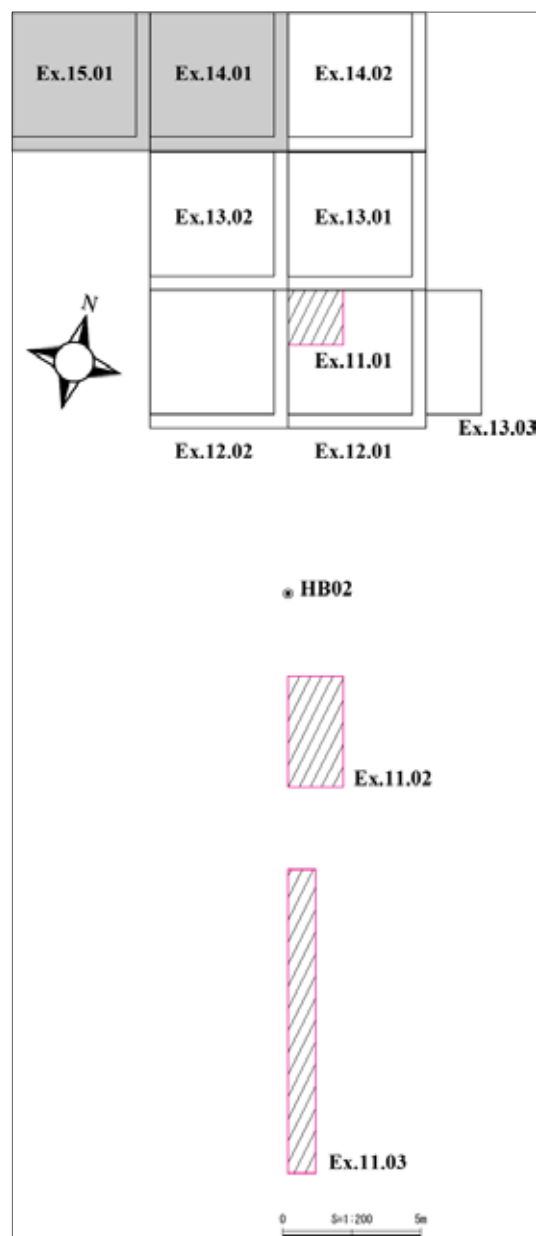


図2 調査区の位置



写真4 Ex.15.01の調査

タイプ 3 の製鉄炉である可能性が考えられる。廃棄土坑はⅡ層上面で確認された。鉄滓や炉壁片、羽口片が出土している。

ii Ex.14.01 (図 3)

昨年度の調査で確認された 6 号製鉄炉を調査した (図 3)。5 層とした白色土の上面で二つの土坑のプランを確認した。二つのプランは南北に並んでいる。調査区の壁から判断すると掘り込み面は 1 層上の茶褐色土層の上面であると考えられる。いずれの土坑もスラグや炉壁片、羽口片を多く含む黒色土を覆土としていた。強く被熱した様子やスラグが多く出土していることから製鉄炉と判断して調査を進めた (写真 5、6)。また二つの土坑の間の地山の白色土が若干変色していたことから、両土坑を繋ぐトンネルが存在している可能性が考えられたが、確証が得られなかったため、それぞれの土坑を調査し

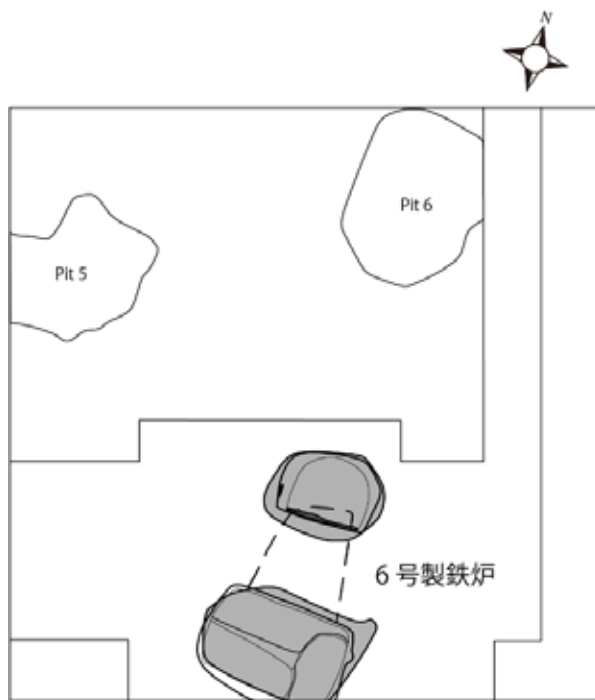


図 3 Ex.14.01 で検出された遺構

たのちに両土坑の短軸方向にトレンチを設定し大きく掘削した。その結果、北側の比較的小さい隅丸方形の土坑 (東西 85cm×南北 73cm) が製鉄炉本体で、南側の比較的大きな土坑 (東西 128cm×南北 85cm) が廃棄土坑であることが、そしてこの二つの土坑はトンネルで繋がっていたことが判明した (写真 6・7)。

スラグピット内の土が強く被熱してガラス質に変化しており、その部分が直線的であることから、製鉄炉はもともと東西約 75cm×南北約 44cm の方形あるいは隅丸方形



写真 5 調査風景



写真 6 製鉄炉の検出状況

であったと推測される。スラグピット内は鉄滓や炉壁片が多く出土し、最下部では遺存状態の良い木炭が多く確認された。一方、廃棄土坑の平面形は楕円形～長方形で、底面は不定形である。鉄滓や炉壁片、羽口片が多く出土した。スラグピットと比較すると、炉壁片や羽口片が多く出土している。トンネル部分は上下2層に分けられ、下層は炭化が半分程度しか進んでいない角材が出土しており、大きな石で塞がれている。トンネル内は被熱しているものの、製鉄炉と比較すると被熱の程度は弱い。

Ex.15.01では新たに製鉄炉2基と廃棄土坑1基を確認し、Ex.14.01では6号製鉄炉を完掘した。出土遺物はスラグや炉壁片、羽口片が多く、ハンマーなどの石製品が若干数出土している。年代を推測できる土器などは出土していない。現在、6号製鉄炉のスラグピット最下部とトンネル内から採取した木炭の年代測定を行なっている。これまでの調査成果から考えると紀元前1世紀を中心とする年代、あるいは紀元前2世紀～紀元前1世紀の年代が得られると推測される。



写真7 製鉄炉の断面



写真8 調査終了状況

四 研究の成果

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7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。つまり、ホスティン・ボラグ遺跡の製鉄技術は中国の影響を受けたものではなく、南シベリアや西アジアに系譜を辿ることのできる製鉄技術であることが明らかである。そしてホスティン・ボラグ遺跡では上層（Ⅱ層上面）でタイプ1の製鉄炉が、下層（Ⅲ層下部～4層上面）でタイプ2の製鉄炉が確認されている。放射性炭素年代から紀元前後に製鉄炉の形態が大きく変化していることを改めて指摘できる。

それでは他の遺跡と比較してみたい。タイプ 3 (トンネルタイプ) の製鉄炉は、バガ・ナリーン・アム遺跡⁶⁾ (モンゴル国ウブスハンガイ県ハラホリン、紀元前 2 世紀～紀元前 1 世紀)、ボラギーン・アム遺跡 (モンゴル国セレンゲ県マンダル、BC120 年～AD25 年)、トルチェヤ遺跡⁷⁾ (ハカス共和国、テシ文化)、ブル・ドゥルン遺跡⁸⁾ (図 4、バイカル湖西岸、エリギン文化) などで調査されており、基本的には紀元前の年代を与られている。しかしホスティン・ボラグ遺跡を除いては土製羽口が出土していない点には留意しておくべきである。

一方、タイプ 1 の製鉄炉は、モンゴル国内ではホスティン・ボラグ遺跡だけで類例が見つかっていない。ロシア連邦ハカス共和国ではトロシュキノ・イウス遺跡⁹⁾ (写真 9、タガール文化) などで確認されている。

このように製鉄炉の変化は他の遺跡の状況からも推測されていたが、一つの遺跡の中で層位的に確認できたのはホスティン・ボラグ遺跡がはじめてである。

しかしながら、このような技術的な変化が何に起因しているのかは未だに不明である。

また、ホスティン・ボラグ遺跡では、紀元前 1 世紀～紀元後 1 世紀の 200 年間にわたって連綿と製鉄が行われていたことが明らかとなった。現地を踏査すると東西 240m×南北 50m の範囲にスラグや炉壁の破片などが散布しており、未発掘の地点にも数多くの製鉄炉が眠っていると推測される。

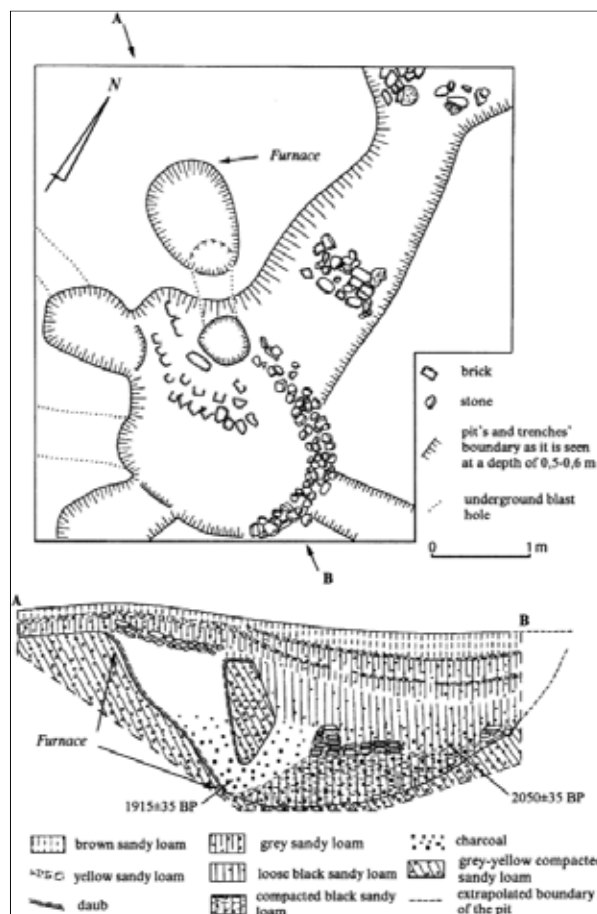


図 4 ブル・ドゥルン遺跡の製鉄炉



写真 9 トロシュキノ・イウス遺跡の製鉄炉
(写真提供：村上恭通)

本研究を通じて匈奴の製鉄については一定の見通しを持つことができた。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。ホスティン・ボラグ遺跡では鉄鉱石から鉄を生産する製鉄工程しか確認されておらず、生産された鉄は運び出され、“どこか”で製品へと加工されたと考えられる。

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、青銅器時代と匈奴のセツルメント・パターンを調べるために一定のエリアの悉皆踏査を行い、一定の間隔でボーリングを実施することで、遺物の散布地を確認しているハヌイ・ゴル遺跡¹⁰⁾（モンゴル国アルハンガイ県ウンドゥル・オラーン郡）やオンドル（炕）を持つ竪穴住居が発掘されたことで有名なボロー遺跡¹¹⁾（モンゴル国セレンゲ県マンダル郡）から鍛冶滓が出土している。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。

五 おわりに

ホスティン・ボラグの研究を通じて、遅くとも紀元前 1 世紀には生産システムの分業がすでに完成していたことが指摘でき、このことはきわめて重要な意味を有している。言い換えると、非遊牧的な要素を強く持つ鉄生産を匈奴という遊牧国家が少なくとも一定期間システムティックに保持しえたことは、遊牧国家の成熟性（複雑性）を考える上で重要なファクターになってくると言える。

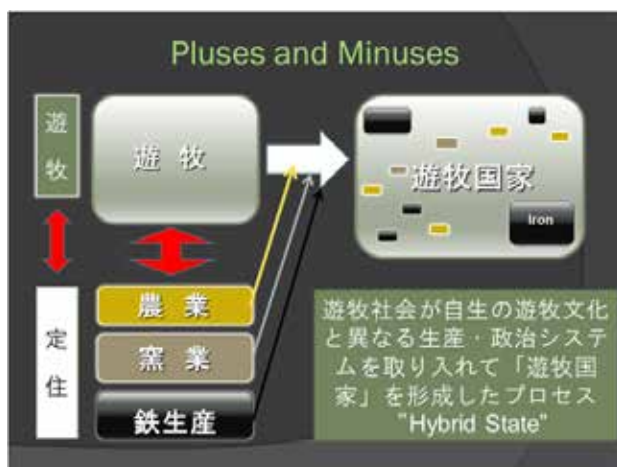


図5 モデル①

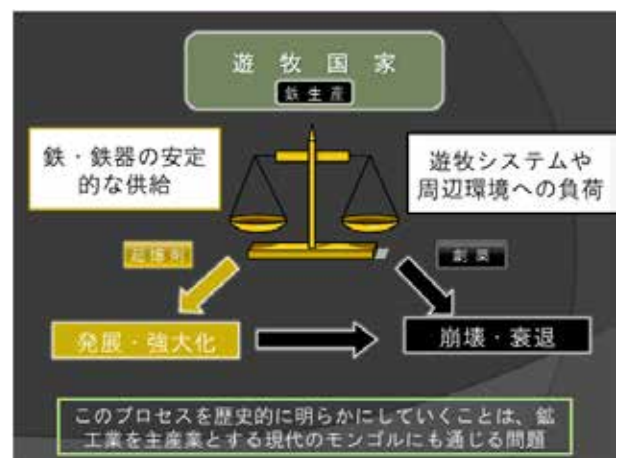


図6 モデル②

今後は、①ホスティン・ボラグ遺跡の継続調査、②新たに見つかったボラギーン・アム遺跡の発掘調査、③モンゴル国外との比較研究の推進などを実施することで研究を展開していきたい。

①ホスティン・ボラグ遺跡群の調査を継続する。製鉄に必要な不可欠な燃料を供給する森林資源などの古環境復元や隣接する匈奴の窯業生産址の調査を行うことで、より複合的に匈奴の非遊牧的な要素を捉えていくことが可能となる。

②2015年の踏査で新たに製鉄遺跡（ボラギーン・アム遺跡）を発見した。製鉄炉の年代は紀元前1世紀を中心とする年代を示しており、ホスティン・ボラグ遺跡の製鉄と比較するうえで最も良好な資料と考えられる。そこで次年度はボラギーン・アム遺跡の小規模な発掘調査を計画し、現在、モンゴルの認可を待っているところである。

③本研究で明らかとなった匈奴の製鉄の実態は、今後のモンゴルでの調査・研究のモデルとなるものである(図5・6)。これを定点として、同一の研究レベルで国境の枠を超えた研究を推進していく必要がある。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あるが生じている。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。しかし情報の共有がなされていないため、これらの遺跡の詳細は不明であり、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

最後に、匈奴は極限環境とされるモンゴル草原で金属生産をバランス良くコントロールし、遊牧生活に悪影響を与えることなく、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。

謝辞

本報告は「公益財団法人JFE21世紀財団」2013年度「アジア歴史研究助成」の交付を受けた研究の成果です。ここに記して感謝申し上げます。本研究の推進にあたりましては、D. ツェヴェンドルジ所長をはじめとするモンゴル科学アカデミー考古学研究所のみなさんの全面的なサポートをいただきました。末筆ではありますが、ここに感謝いたします。

参考文献

- 1) 林俊雄 2007 『スキタイと匈奴遊牧の文明』(興亡の世界史 02) 講談社、ほか
- 2) U. Brosseder & B.K. Miller (eds.). 2011. Xiongnu Archaeology – Multidisciplinary Perspectives on the First Steppe Empire in Central Asia, Bonn Contributions to Asian Archaeology, vol.5. Bonn: Bonn University Press.
- 3) 江上波夫 1999 「馬弩関と匈奴の鉄器文化」『匈奴の社会と文化』江上波夫文化史論集 3、133-141 頁、山川出版社(初出は『ユウラシア北方文化の研究』山川出版社、1951 年)
- 4) 白石典之 2002 『モンゴル帝国史の考古学的研究』同成社
- 5) 笹田朋孝 2013 「匈奴の鉄生産」『鉄と匈奴-遊牧国家像のパラダイムシフト-』第 6 回東アジア古代鉄文化研究センター国際シンポジウム予稿集
Tomotaka SASADA and Amartuvshin CHUNAG, 2014, Iron Smelting in the Nomadic Empire of Xiongnu in Ancient Mongolia, ISIJ International, Vol. 54, No. 5, 1017-1023
- 6) Pohl, E. et al., 2012, Production Sites in Karakorum and Its Environment: A New Archaeological Project in the Orkhon Valley, Mongolia, The Silk Road, Volume 10, pp.49-65
- 7) Сунчугащев, Я.И.1979, Древняя Металлургия Хакасии, Наука, Новосибирск
Amzarakov, P. 2015, Early Iron Production in South Siberia -Joint research of iron metallurgy of the Minusinsk basin, Khakassia, Russia-, "The Present-Day Research on Ancient Iron Production in the World", Proceedings of International Conference by Research Center of Ancient East Asian Iron Culture, Ehime University, Osaka.
- 8) Kozhenikov, N.O., Kharinsky, A.V., Kozhenikov, O.K., 2001, An accidental geophysical discovery of an Iron Age archaeological site on the western shore of Lake Baikal, Journal of Applied Geophysics, pp.107-122
- 9) 村上恭通・P. アムザラコフ 2012 「ミヌシンスク盆地の初期鉄器文化と鉄生産」『第 13 回北アジア調査研究報告会 発表要旨』, 18-21 頁, 北アジア調査研究報告会
- 10) Houle, J., Broderick, L. 2011, Settlement patterns and domestic economy of the Xiongnu in Khanui valley, Mongolia, Xiongnu Archaeology – Multidisciplinary Perspectives of the First Steppe Empire in Inner Asia, (Bonn University, Bonn, pp.137-152
- 11) S. Vincent. 2013, Métallurgie Du Fer, L'HABITAT XIONGNU DE BOROO GOL, Recherches archéologiques en Mongolie (2003-2008), Terra Archaeologica Tome VII, Suisse : pp194-197