2016 Iron 01

鉄の起源・鉄の伝播探求　Review 2015　2016.1.7.

ユーラシア大陸を東西に結ぶ鉄の道　Metal Road

ベールを脱ぎつつあるユーラシア大陸の東西を結ぶメタル ロード・鉄の道

愛媛大古代鉄研究所「鉄の起源・伝播　ユーラシア大陸各国研究連携ロジェクト」報告会　聴講まとめ　2015

愛媛大東アジア古代鉄文化研究センター国際シンポジウム「古代世界の鉄生産ー中近東から東アジアまでー」2015.12.6.

西アジアに起源を持ち、ユーラシア大陸を西から東へダイナミックに伝播した「鉄」。

この鉄東遷の道・メタルロードは　日本古来のたたら製鉄の源流。日本のたたら製鉄技術はこの道からもたらされた。

村上恭通教授を中心とする愛媛大学東アジア古代鉄文化センターの古代鉄研究チームは、約 10 年に渡り、中国やモンゴル、トルコ、ロシア(ハカス&カザフスタン)などのユーラシア大陸の諸国・日本の研究者をも巻き込んで「鉄の起源並びに時代を超えた製鉄技術伝播の道〈メタルロード〉解明の連携プロジェクト」を推進。

愛媛大東アジア古代鉄文化研究センター　第8回国際学術シンポジウム　2015.12.5. 大阪
「古代世界の鉄生産ー中近東から東アジアまでー」

毎年その調査研究についての報告会が愛媛大学で催され、「鉄の起源・鉄のユーラシア大陸伝播の道」の新しい知見・進歩が聴講できるまたとない機会。

毎年聴講参加させていただき、このユーラシア大陸諸国での古代製鉄遺跡の共同発掘調査研究 および研究交流を通じて得られた数々の発見と知見を教えてもらってきました。

次ページに　聴講で教えてもらった今までに明らかになってきた新しい知見や発見の成果を私なりにまとめましたが、2015 年の報告会報告会に引き続き、2016 年には 成果をまとめて、この国際連携プロジェクトの 区切りをすると聞く。

≪ベールを脱ぎつつあるユーラシア大陸の東西を結ぶメタル ロード・鉄の道≫

○ トルコ アナトリア高原での鉄の起源と言われたヒッタイト帝国以前の人工鉄の発見し、定説を覆す。
さらに、西アジア周辺の青銅器時代初期鉄器や鉄関連遺跡を調査し、西アジア地中海沿岸の銅主生産地と初期鉄器の関係に着目。人工鉄の起源はパレスチナの銅製錬の副産物として生まれた可能性があると発表。

○ 中国西南四川成都高原での共同発掘調査と古代製鉄遺跡の調査で、鉄の主要生産地とみられてきた黄河流域以前の蜀・前漢時代の製鉄遺跡多数のの発見。古代鉄伝播における西南シルクロード並びに四川成都高原の役割の重要性を発見。

○ モンゴル匈奴に代表されるユーラシア大陸中央の遊牧民が 鉄について 略奪ではなく製鉄を行っていたことを発見。
ユーラシア大陸中央 森林と草原の境界を走る鉄伝播の道(メタルロード)「草原の道」を通じて 鉄の東遷に大きな役割を果たしていたことの発見

○ コーカサス北西部ジョージア(グルジア)地域の製鉄遺跡の調査等から、この地域を ヒッタイト滅亡後 西アジアから東へ 鉄の伝播の出発点であるとした。
また、この出発点から東遷する鉄の確認とロシア・南シベリア(ハカス)やイルクーツク地域の製鉄遺跡を確認。
鉄のユーラシア大陸東遷のメタルロード空白地帯の道筋を明らかにした。

○ インド・スリランカ・東南アジア伝播の道の調査とスリランカの珍しい自然送風巨大箱型炉を思わせる風炉
等々

この 2016 年の「連携プロジェクト成果まとめ」のための準備として、各国参加メンバーが一堂に参集し、このユーラシア大陸を結ぶ Metal Road についての 総合討論する国際シンポジウム「古代世界の鉄生産 -中近東から東アジアまで- 」が 12 月 6 日午後 大阪天満橋 エル大阪のホールで開催され、 聴講させてもらったのを機会にユーラシア大陸を東西に結ぶメタルロード全体を眺めたくて、今回の記録をベースに 今まで聴講させていただいた記録を集めて収録。 また、最近の鉄の起源並びにたたら製鉄の謎についても 合わせてレビュー収録しました。

ユーラシア大陸の東西を結ぶMetal Road
ユーラシア大陸の西端で誕生した「鉄」東遷の道

ベールを脱ぎつつあるユーラシア大陸の東西を結ぶメタル ロード・鉄の道

人工鉄の起源を探る 定説を覆すヒッタイト帝国以前の世界最古の鉄 出土

2013年カマン・カレホユック遺跡の発掘調査で 出土した
ヒッタイト以前世界最古級の小鉄塊と鉄滓

ヒッタイト滅亡後ユーラシア大陸東遷伝播の出発点は高度な鍛冶技術も持つの鍵ジョージア周辺?

図 1 中近東における初期金属器の出土する範囲（Черных 2009）

図 2 ヤムヤナ文化（西）とアファナシェボ文化（東）の範囲（Черных 2009）

黒海・カスピ海北岸：金属器文化のユーラシア大陸東進の出発点
紀元前4000年紀前半 銅器・青銅器文化の東伝ルート
（村上恭通 愛媛大 東アジア古代鉄研シンポ「剣と鉄」資料より）

図 5 鉄器時代論及遺跡 1. チョルトムリク古墳、ベリスコエ土城址 2. アルジャン古墳 3. トロシキノ・イウス遺跡

BC8世紀以降 西北コーカサスで 武器や工具などの小型鉄製品が増加するとともに銅柄鉄剣などバイメタル鉄器が顕著になる
現在在地の鉄生産の証拠はまだないが、この地での鉄生産開始の可能性が考えられる
そしてこの精巧な細工を施された金・銅柄鉄器がユーラシア の草原 ステップ地帯に出現し、鉄器文化の東伝と理解される。
（村上恭通 愛媛大 東アジア古代鉄研シンポ「剣と鉄」資料より）

ヒッタイト滅亡後ユーラシア大陸東遷伝播の出発点は
高度な鍛冶技術も持つの鍵ジョージア(グルジア)周辺?

ユーラシア大陸への鉄の伝播

グルジア・ウクライナの鉄

村上氏スライド

紀元前10世紀前後
黒海東岸の製鉄遺跡

ユーラシア大陸を東伝した製鉄技術 塊錬鉄製鉄法

匈奴の鉄　草原の道　ユーラシア大陸の西から東へ　草原の森林限界をたどる文化・鉄東伝のIron Road

図3-6　ユーラシア大陸東部の自然・人文環境

製鉄遺跡が点在する草原のIron Roadは
草原の森林限界に沿って伸びていると愛媛大笹田氏はいう

中央アジアの古代鉄　匈奴の製鉄炉跡　ホスティング・ボラグ遺跡の発掘　愛媛大 笹田朋孝氏ほか講演より

モンゴル　ホスティング・ボラグ遺跡から出土したスラグピットを伴う小型地下炉　塊錬鉄製鉄

地下製鉄炉の構造　　ホスティング・ボラグ遺跡の土製羽口

(『シルクロード歴史地図』東光書店、2012 を一部改変)

中国四川成都高原の古代鉄

成都平原で発掘された古代の製鉄遺跡

合同調査報告　まとめ

成都平原の製鉄遺跡　約１００ヶ所のうち　２５ヶ所を調査。

漢代以前の春秋戦国時代につながる製鉄遺跡遺跡が発掘されたのを始め、異なる時代の製鉄遺跡を見出すことができ、この成都平原が史実どおり、古くから中国の一大製鉄地帯であったことがわかった。しかし、鉄器伝来初期のこの地方に存在する銅柄鉄器と関連すると考えられる春秋戦国時代の製鉄遺跡・塊錬鉄の明確な痕跡はまだ見つかっていない。しかし、今回の合同調査で、成都平原が漢代以前の青銅器文化の中心であった時代から、数々の文献が記しているとおり、製鉄の一大中心でもあったことが見通せると考える。

成都高原　蒲江県の製鉄遺跡分布

1.	古石山遺跡	1世紀漢代の巨大製鉄炉が立ったままで出土 大量の鉄滓の堆積崖・炭窯が3基出土	漢代
2.	鉄牛村遺跡	巨大鉄塊の出土　耐火レンガ　土器片	漢代
3.	許鞋匾遺跡	レーザー探査試掘　沙銅炉	後漢
4.	高炉山遺跡	大量の炉壁耐火レンガ・鉄滓と石組製鉄炉	唐・宋時代
5.	鉄尿壩遺跡	試掘　鉄銭の鋳造	宋

1. 史記　129 巻　貨殖列伝
   - 成都平原の漢代の製鉄について　製鉄の規模が作業員 2000 人と記載
   - この成都平原での製鉄で中国一の大富豪として「卓」氏・「程」氏を記し、この製鉄の位置が古石山という。(華陽国誌)
2. 漢書　28 巻上　● 四川に鉄官・塩官が置かれたと記している
3. 華陽国誌(漢の後の地方誌で四川・重慶について記載)
   - 巻1　巴志　● この地の資源として「鉄」四川に鉄官が置かれていたと記載
   - 巻2　漢中志　● 重慶に鉄官
   - 巻3　蜀志　● 古石山　に鉄官　卓氏について記載
   - ● 広都県の山に鉄鉱石

中国四川省成都平原 古石山遺跡で発掘された巨大製鉄炉

1世紀　漢代の巨大製鉄炉が立ったままで出土した。また　崖には大量の鉄滓が堆積していた。また、炭窯が３基出土

製鉄炉出土現場

古石山遺跡全景１

古石山遺跡全景２

鉄滓が数mの厚さに堆積した崖

出土した製鉄炉

炭窯

出土した炭・製鉄原料・鉄滓

製鉄炉は底から約1.5mの高さまで耐火レンガの炉壁が残っていた。炉壁の被熱状態や底を考えると高さ約4.5mの円筒炉と考えられ、巨大な製鉄炉である。耐火レンガで築かれ手いるため、炉が立ったままで、写真ではあるが　巨大製鉄炉である。

羽口は残念ながら見つからなかったという。

この古石山の地名は漢時代の古書「華陽国誌」に後漢の製鉄場として登場し、１世紀頃の製鉄炉と考えられている。

中国四川省成都平原 古石山遺跡で発掘された巨大製鉄炉
古石山は「華陽国誌」に後漢時代の製鉄場として登場するという

鉄牛村遺跡　　巨大鉄塊の出土　耐火レンガ　土器片　　後漢

鉄牛村製鉄遺跡全景

大鉄塊

散在する耐火レンガ

レンガ片 ??

漢代　成都平原(四川省)にある高さ約1.1m　直径55cm 重さ1.4t　巨大な鉄の橋脚
揚子江流域　四川省が漢代重要な鉄の生産地であることを示す

成都高原　蒲江県の製鉄遺跡分布

ユーラシア大陸南のインド・スリランカへ伝播した古代鉄

スリランカの古い製鉄炉

BC4世紀からAD11世紀ずっと続いてきた自然通風の半円型の独特の製鉄炉(風炉)。 インドの製鉄炉の流れと聞く日本箱型炉と同じく大型化は炉が横に伸びてゆく。 自然通風でもこんな大きな製鉄炉が作られていたのにびっくり

◆ ヒッタイト以前　銅生産の中心地　パレスチナで
人工鉄は　銅生産の副産物として　初めて誕生した可能性がある

≪アナトリア高原でのヒッタイト以前世界最古の人工鉄&鉄滓の発掘　並びに　古代銅生産の中心地　パレスチナでの数多くの古代鉄器・鉄滓の出土・出土物調査や鍛冶遺跡の調査≫などから、「人工鉄はヒッタイト以前　最初　銅生産の副産物として、パレスシナで始まった可能性がある」との新しい見方が提案され、注目されている

アナトリア高原　カマンカレホユック遺跡のヒッタイト以前の層で小鉄塊・鉄滓を発掘調査
ヒッタイト以前の世界最古の人工鉄とみられる　2013年**調査より**

◆ 地中海沿岸・西アジアでのヒッタイト滅亡より古い初期鉄器の調査

≪鉄の起源を考える西アジアの鉄についての新たな視点　銅生産と初期鉄器の出会い≫
「最初の人工鉄は　銅生産の副産物として　生まれた」との提案と調査

定説として「人工鉄の起源はヒッタイト」云われてきたヒッタイトの滅亡は紀元前12世紀末
当時　西アジアは青銅器が中心利器の時代であり、ヒッタイト滅亡後　急速に鉄器文化が展開されてゆく。
ところが　西アジアでヒッタイト以前の鉄が見つかり、一挙にこの根拠が崩れた。

◎ 一番先に鉄器が現れた西アジア　約紀元前5000年頃　銅器は紀元前9000～8000年。
鉄器の成分やウイッドマンステッテン急冷凝固組織を持つ隕鉄。そしてこの硬い鉄塊を磨いて加工して刀剣や装身具などに仕上げている。

◎ 西アジアで出土した初期鉄器の分布によると
アナトリアのみならず、イスラエルやキプロスからは隕鉄なのか人工鉄なのか明確ではないが、
ヒッタイト滅亡以前から鉄器が多数出土し、人工鉄が主要になるヒッタイト滅亡後も　パレスチナでは鉄器が出土していることが、共同研究や文献調査等で明確になってきた。
そして　注目すべきは　これらの地が、古くからの銅の交易・生産地であるということで、
銅製錬と鉄との出会い　銅生産と鉄との関連性が注目される。

◎ ヒッタイト滅亡後　アッシリアの時代になると鉄器が利器として拡散してゆく時代を迎え、
イスラエルやヨルダンで製鉄跡も出土するとともに、鉄器のユーラシア大陸東遷の先進地とみられる西アジア北部黒海東岸のグルジア地方でも鉄器が出土。
また、ヒッタイト滅亡後成立したアッシリアが　イスラエルやキプロスを含む地中海沿岸諸国から鉄を献納させてきたと記載された文書がある。

西アジアにおける初期鉄器関連地図　銅の主要生産地　地中海沿岸で初期鉄器が多数出土
そして、ヒッタイト滅亡後の鉄器時代の始まりの時代に　この銅主要生産地　パレスチナに対して アッシリアが鉄の貢納を要求している

後期青銅器時代(紀元前16～13世紀)の西アジアにおける出土鉄器の分布

紀元前11世紀の西アジアにおける出土鉄器の分布

西アジアにおける初期鉄器関連地図

↑キプロス島で出土した紀元前 12～ 11 世紀の鉄器
いずれも銅で、ナイフがほとんど
東アナトリアの初期鉄器（前 2 千年紀末）

西アジア地中海沿岸地域　銅の主要生産地での初期鉄器の出土　と　パレスチナの鍛冶遺跡

「最初の人工鉄は 青銅器時代 ヒッタイト以前の西アジア・パレスチナで銅生産の過程で 副次的に誕生した可能性がある」
愛媛大 村上恭通教授 提案検証の紹介

愛媛大村上恭通教授は 銅製錬過程での鉄塊の誕生について 青銅器時代の西アジアの銅生産の過程での副次的な鉄誕生についての調査報告で述べた文献記述を紹介。
そして、2014年11月岡山県新見市で地元のたたら伝承会の協力で、復元した原始銅製錬炉での鉄鉱石の添加による副次効果の実証実験を行った結果について紹介した。

《青銅器時代西アジアの銅生産の過程での副次的な鉄誕生文献記述》

1. Gale, et al1990,Craddock 1995
「銅製錬の際、生産を高めるために融点を下げる目的で投入されたフラックスが鉄鉱石で、その鉄分が銅塊の中に含まれたり、銅滓の中に含まれたりする。」
2. Rothenberg 1990
「南イスラエルのティムナ渓谷には紀元前5000年紀以降の銅製錬遺跡が多数発見され、その報告書は銅生産研究を大きく推進した。」
Gale,et alは「このティムナで生産された金属鉄はまさしく銅製錬炉で生まれたもの」
Makel 1990は「ティムナ・チームの復元実験成果もそれを証明している」
と記している。

《村上教授らによる復元原始銅製錬炉での鉄鉱石の添加による副次効果の実証実験》

銅鉱石のみを原料とする炉と銅鉱石・鉄鉱石の混合原料での炉の比較実験を実施。
これにより圧倒的に銅の生産量が向上した。
これらの結果を踏まえ、鉄鉱石を投入することにより、銅製錬の生産性が上がり、銅塊が誕生すると同時に、鉄もわずかながら生まれた。
その投入比率を変えるなど、数々の工夫により鉄を目的的に生産できるようになったのであろう。

世界各地の金属器使用段階

2015.12.6. 国際シンポ「古代世界の鉄生産ー中近東から東アジアまでー」津本英利氏講演スライドより

年代	アフリカ	ヨーロッパ	ギリシャ・地中海	オリエント	インド	中国	日本	ポリネシア
前10000年	石器時代	石器時代	石器時代	石器時代 最初の銅製品	石器時代	石器時代	縄文時代	無人
前5000年		最初の銅製品 銅石器時代	銅石器時代	銅石器時代 青銅器時代	最初の銅製品	最初の銅製品		
前3000年			キクラデス文化 （青銅器時代）	ウルの王墓 最初の鉄製品	インダス文明 （青銅器時代）	最初の青銅器		
前2000年		青銅器時代	ミノア文化 ミケーネ文化	ヒッタイト帝国 鉄器時代		二里頭文化 （青銅器時代） 埋蔵銅器文化	商王朝（殷）	ラピタ文化入植
前1000年		鉄器時代 ケルト人	鉄器時代 アレキサンドロス大王	ルリスタン青銅器 （青銅刀） ウラルトゥ王国 ペルシャ王国	鉄器時代 ウーツ鋼	春秋時代 戦国・秦漢	三崎山遺跡 弥生時代	（石器時代）
紀元前後	鉄器時代	ローマ帝国	ローマ帝国				（鉄器時代） 古墳時代	移住と拡散
1000年		鉄鉄・ベッセマー法		ダマスカス鋼		北宋	たたら製鉄	モアイ像 鉄器時代
現代 近代製鉄								

未解決の課題　ヒッタイト以前に人工鉄が生み出されたが、青銅器から鉄器文化へすぐに移行したわけではない

西アジアの青銅器文化から鉄器文化への移行の引き金はなにか???

銅生産地での鉄の出会いを考える時、何が青銅器から鉄器文化への移行の引き金になったのだろうか・・・・・
銅生産地での鉄の出会いを考えると　これについても興味津々。
色々考えられるのだろうがこの問題はまだ未解決だと聞く。

- ○ 人工鉄が生まれても、初期鉄器とみられる純鉄は柔らかく、硬くて強い青銅には及ばなかったと推察され、銅生産の副産物として　人工鉄が生まれても　炭素を含む鋼への改良には時間を要したろう。
- ○ むしろ銅器の生産事情かもしれぬ
  たとえば　銅原料の入手　青銅にするスズ原料の入手など何らかの問題が生じたからではないかとも考えられるという。

≪私の頭によぎったこと　by Mutsu Nakanishi≫

利器の中心だった銅が脆くて形にならぬとなると利器の中心素材ではいられない。
西アジアでも自然銅の枯渇がこの問題に火をつけたのではないか??　そんなイメージがすぐ頭に…。
西アジアでも　日本と同じく銅の空白がおきようとしていたのではないか・・・・と。
だとすると　銅と鉄が混在する鉱石までもが、銅原料として使われ、　銅と鉄とが製銅現場で出会うことになる。

私の私見ですが、すぐ頭に浮かんだのは鎌倉から室町時代にかけて生じた銅資源の枯渇問題。
日本では鎌倉から室町時代にかけ、日本の銅資源が枯渇し、中国等から銅銭を輸入する時代がある。
古代の銅製錬は自然銅や銅酸化物鉱石の炭素による還元製錬。
それが使いつくされると銅の酸化物鉱石から地中にある大量の硫黄を含む硫化物鉱石となり、
製錬しても銅中には大量の硫黄を含み、脆くて使い物にならぬ時代に突入する。
銅製錬時にこの脱硫法の確立に数百年を要したのである。
また鎌倉大仏が中国の銅銭を素材にしていることや鎌倉時代多数の鉄の仏像が数多く作られたことはよく知られた事実である。

愛媛大学東アジア古代鉄研究センターが進める関係各国研究連携プロジェクト

愛媛大東アジア古代鉄文化研究センター　第8回国際学術シンポジウム　2015.12.5.　大阪
「古代世界の鉄生産ー中近東から東アジアまでー 」

たたらの源流

「鉄」と「銅製錬」&「鋳銑鉄くず」の出会いから 鉄の起源・たたら製鉄の始まりを考える

by Mutsu Nakanishi

最近鉄の起源・たたら製鉄の謎に迫る新しい発掘調査研究が次々と報告されている。

◆ ユーラシア大陸のメタルロード探究を進める愛媛大学の村上恭通教授らは西アジアでの共同発掘調査から 人工鉄を発明したと定説のヒッタイトの時代以前　世界最古の小鉄塊・鉄滓を発掘。 ヒッタイトの人工鉄起源説を覆すとともに、
「人工鉄の起源は西アジア地中海沿岸　銅の主要生産地パレスチナで銅製錬の副産物として小鉄塊が銅製錬錬の過程で生まれ、それがさらに鉄製錬へと展開されていった可能性がある」
との研究成果を発表。　2015年2月14日　松山　愛媛大学アジア歴史研究会で　村上教授講演より

◆ また　1から3世紀　倭国魏志倭人伝の時代　朝鮮半島交易の中心地として栄えた壱岐のからかみ遺跡の鍛冶工房遺構から出土した他に類例のない地上炉について発掘調査に携わった九州大学宮本一夫教授らは
炉壁・立派な羽口のある地上炉でありながら、鉄滓・鍛造剥片も少なく、また出土する鉄が殆ど未完成のくず小鉄片という特異な特徴をもつ地上炉で、朝鮮半島の対岸　勅島周辺から出土する地上炉の特徴があることからこのカラカミ遺跡から出土した地上炉は鉄精練・鉄器加工の鍛冶炉とは考えにくく、
「朝鮮半島などから集めた融点の低いくず銑鉄を製鉄原料として鉄素材を作った製鉄炉(製錬鍛冶炉)であろう」と報告した。　2015.3.1.　大阪中之島　壱岐公開講座で　宮本教授講演より、

銅と鉄は溶融しても　お互い混じり合わないが、鉱石としては混在して存在し、非常に近しい関係にあり、銅製錬の過程で　鉄も局所的に製錬され、銑鉄小鉄塊として生成する可能性がある。
かつ銑鉄くずを集めて、精錬すれば、鉄素材が得られると推定され、十分その可能性は検討の余地がある。
また、小銑鉄塊が得られれば、比較的低い温度で溶融させ、鉄素材が作れると考えられ、この銑鉄くず精錬を発展させれば、銅製錬と共存させなくても直接鉄製錬への道が開ける可能性がある。

≪鉄の起源を考える西アジアの鉄についての新たな視点　銅生産と初期鉄器の出会い≫

「人工鉄は　ヒッタイト以前　最初　銅生産の副産物として、パレスシナで始まった可能性がある」

アナトリア高原でのヒッタイト以前世界最古の人工鉄&鉄滓の発掘や西アジアの製鉄遺跡分布調査などからアナトリアのみならず、ヒッタイト滅亡以前から　古代銅生産の中心地　パレスチナやキプロスからでの数多くの古代鉄器・鉄滓の出土し、人工鉄が主要になるヒッタイト滅亡後も　パレスチナでは鉄器が出土していることが、共同研究や文献調査等で明確になってきた。 このことから、 銅の主要産地パレスチナでは　古くから鉄製錬が行われていたのではないか？　と銅生産と鉄との関連性が注目され、
愛媛大村上教授らは　調査を通じて、
「人工鉄は　ヒッタイト以前　最初　銅生産の副産物として、パレスシナで始まった可能性がある」 との新しい見方を提案している

銅と鉄　密接に隣り合う金属で、原料鉱石には両者が混在することが多い。
それでいて互いは溶融しても混じり合わぬ性質を有しており、 容易に分離できる可能性もある。
上記の「人工鉄は銅製錬の副産物として　最初はぐくまれた」との説には非常に惹かれる。

また、銅製錬で出た銅滓カラミには鉄分が多く含まれ、磁石に引っ付くことからも、銅製錬と鉄製錬が非常に近いと。
さらに　鎌倉から室町時代にかけて　自然銅が撮りつくされ、良質の銅生産がストップしたことも頭に浮かぶ。

主要な銅鉱物と銅鉱石

自然銅　　孔雀石・炭酸水酸化銅　　黄銅鉱(鉄・銅の硫化鉱)

◆ 日本にも製鉄の黎明期　銑鉄くずを原料とした製鉄炉(精錬鍛冶炉)が存在した ◆

弥生時代中期(1～3世紀)の壱岐カラカミ遺跡から出土した製鉄炉(精錬鍛冶炉)は
朝鮮半島南岸の独島地域に豊富にある鋳鉄くずを主原料として、
再溶解した製鉄素材を作る製鉄炉ではないか‥‥　との説が提案されている

2015.3.1.　大阪中之島　壱岐公開講座で　　宮本教授講演より

壱岐市共催
古代史ぎっしり壱岐

壱岐からかみ遺跡から出土した魏志倭人伝の時代の製鉄炉は他に類例がない特徴を持ち、
日本のたたら製鉄のルーツにせまるのではないか??? そんな期待を秘めている

からかみ遺跡から出土した鍛冶炉跡と推定される大型竪穴住居床面の焼土跡および石製鍛冶工具・羽口・鉄素材・鉄滓など。

九州大学宮本一夫教授らは　倭国魏志倭人伝の時代　朝鮮半島交易の中心地として栄えた壱岐
からかみ遺跡の鍛冶工房遺構から出土した他に類例のない地上炉について
**「炉壁・立派な羽口のある地上炉でありながら、鉄滓・鍛造剥片も少なく、また出土する鉄が殆ど未完成の
くず小鉄片という特異な特徴をもつ地上炉で、朝鮮半島の対岸の勅島周辺から出土する地上炉の特徴がある。**
これらのことから、この地上炉は鉄精練・鉄器加工の鍛冶炉とは考えにくく、
「朝鮮半島などから集めた融点の低いくず銑鉄を製鉄原料として鉄素材を作った製鉄炉(鍛冶炉)であろう」という。

≪たたら製鉄の謎　たたら製鉄のルーツに迫る≫ *By Mutsu Nakanishi*

「南北市糴」朝鮮半島との交易で栄えた壱岐で弥生時代中・後期の製鉄炉が初めて出土した

弥生時代中・後期の壱岐の半島交易拠点集落　カラカミ遺跡　資料まとめ

からかみ遺跡から出土した鍛冶炉跡と推定される大型竪穴住居床面の焼土跡および石製鍛冶工具・羽口・鉄素材・鉄滓など。

2015.1.1.　1501karakami00.htm　by Mutsu Nakanishi

2014年12月　新聞のカルチャーセンター講座募集案内欄をながめていて、
「壱岐市共催『古代史ぎっしり壱岐』壱岐カラカミ遺跡の鉄生産遺構の発見とその意義‥」の記事にびっくり。
「壱岐で弥生の鉄生産遺構が見つかった。これはすごい」とびっくり。

インターネットなどで調べると　下記のような2013年12月14日付けの新聞各紙の掲載記事が踊っていました。
「壱岐市の弥生集落カラカミ遺跡で　日本で初めて、鉄生産用の地上炉跡が複数確認された」と壱岐市教育委
員会が明らかにし、「弥生の鍛冶工房・鍛冶炉それも日本の製鉄開始ににつながる精錬炉が出土　日本での製
鉄開始が大幅に早まる可能性　」との記事が紙面におどっていました。
でも「製鉄の開始」を示すのなら、もっと騒がれるはず。
それに、出土遺物の中に操業で出た大量の高温鉄滓・炉の底や羽口に付着する
椀型滓・木炭　それに製鉄原料も情報がない。
弥生の鍛冶工房が出土した淡路島の五斗長垣内遺跡や芦屋の会下山遺跡とおなじような
弥生時代の鍛冶工房を持つ弥生の高地性集落なのかもしれないとふと思い浮かべる。

日本で製鉄につながる高温の精錬鍛冶の痕跡が見つかるのは半島交易の本拠地が壱岐から
博多湾の博多へ移った後の古墳時代前期4世紀で、しかも半島交易の新たな拠点となった博多遺跡である。
また、日本での製鉄の始まりを示す製鉄炉の痕跡は5世紀後半から6世紀。

しかも　いまだに　大陸から日本への製鉄技術伝来ルート・時期は謎だらけ。
そんな中で、魏志倭人伝に記された弥生時代の朝鮮半島と北部九州をつなぐ交易路の真っただ中、
半島交易の拠点として繁栄する壱岐で、
製鉄炉が見つかった意義は大きい。
新聞では日本の製鉄の起源が大幅に遡れると騒いだようですが、どうも鍛冶炉のようだ。
興味津々でカラカミ遺跡と出土した製鉄炉についての資料を送ってもらったり、インターネットで調べたり。

2013.12.14.　カラカミ遺跡から弥生の製鉄炉出土の記事

2013.12.14. 新聞各紙掲載　日本での製鉄開始が大幅に早まる可能性
「弥生の鍛冶工房・鍛冶炉それも日本の製鉄開始につながる精錬炉が出土」
国内初、鉄生産の地上炉跡　長崎・壱岐のカラカミ遺跡　2013年12月14日10時00分
朝日 YSNA http://www.asahi.com/articles/DEB3013120300005.html

銑鉄くずを使った製鉄(精錬鍛冶)が、6世紀　砂鉄・鉄鉱石を原料とし、高温箱型製鉄炉による本格的な製鉄の開始につながると考えるには
性急 であるが、この時代　製鉄の先駆的椀型鉄滓を伴う精錬鍛冶の増加　そして古代製鉄伝承の数々を考えると十分検討に値すると考える

魏志倭人伝の時代 1～3世紀　壱岐からかみ遺跡と出土した地上炉

「くず銑鉄片を製鉄原料として鉄素材を作る鍛冶炉　これがカラカミ遺跡の地上炉ではないか」
2015.3.1.　大阪中之島　壱岐公開講座で　宮本教授講演より

2005-2008年九州大　カラカミ775区(G)調査 4棟の竪穴住居址と6基の地上炉出土

調査区の表層　5層剥ぎ取り下から、弥生中期から後期の竪穴住居跡が4棟出土。また、住居内床面に焼土や木炭集積そして、周辺埋土の薪で鉄片や鉄素材などが出土。これらから、出土したのは住居内に鍛冶炉を持つ鍛冶工房とみられる。この調査区から出土する土器はすべて弥生式土器で、朝鮮半島の土器は出土しなかったという

カラカミ遺跡　第一地点の遺構　ここから6基の炉跡遺構が出土した

壱岐からかみ遺跡の地上炉と出土鍛冶遺物

2015.3.1.　大阪中之島で開催された壱岐公開講座で、九州大学宮本一夫教授らは倭国魏志倭人伝の時代　朝鮮半島交易の中心地として栄えた壱岐のからかみ遺跡の鍛冶工房遺構から出土した他に類例のない地上炉について下記講演。

◎　炉壁・立派な羽口のある地上炉でありながら、鉄滓・鍛造剥片も少なく、また出土する鉄が殆ど未完成のくず小鉄片という特徴をもち、朝鮮半島の対岸の勅島周辺から出土する地上炉の特徴がある。
◎　このことから、この地上炉は鉄精錬・鉄器加工の鍛冶炉とは考えにくく、朝鮮半額島などから集めたくず銑鉄片を製鉄原料として鉄素材を作る鍛冶炉で鉄素材を作った製鉄炉(鍛冶炉)であろう

「くず銑鉄片を製鉄原料として　鉄素材を作る製鉄炉」これがカラカミ遺跡の地上炉ではないかと提案する九州大学宮本教授説

たたら製鉄・塊錬鉄製鉄法の第3のせい鉄原料として「くず銑鉄片」が提案された。
製錬とは呼べないが、これならば従来よりはるかに低い温度で、鉄素材が作れる。それも　まだ　魏志倭人伝の時代に・・・・・
当初　日本のたたら製鉄の開始が従来より大幅にさかのぼれる発見と伝えられたのも理解できる。

日本の製鉄開始を頭に　日本でも銅製錬は早くからスタートしている　銅製錬との関係を考える

含鉄銅鉱石から取り出された鉄・鉄滓はこんなプロセスか???

By Mutsu Nakanishi

鉄を含む銅鉱石を無酸素状態で溶融すると比重の大きい溶銅相と比重の小さい溶鉄相に二層分離することができる。　しかし、溶鉄相・溶銅層にはそれぞれ、数パーセントの銅濃度や鉄濃度があり、例えば、溶鉄相中の銅含有量を４%以下にはできない。しかし、ここに炭素(や鉛)と共に溶融すると、各々溶相中の鉄・銅濃度を著しく低減でき、ほぼ鉄・銅分離ができることが知られている。

酸化雰囲気中では、上層分離された鉄は酸化され、鉄滓となって溶銅の上に浮くことになる。

製銅プロセスを考えると原料である銅鉱石は通常　自然銅のほか、鉄を含む鉱石が主であり、木炭を加えた含鉄銅鉱石の溶融酸化反応であり、鉄分はカラミとしてスラグ排出される。ただし、部分的に高温還元雰囲気が形成されている場所では、鉄は酸化されずに鉄粒などとなって、滓中に取り込まれることになる。

この細かい鉄粒を集めて、それを鍛冶技術で不純物を排除して、鉄素材に仕上げることは可能と考えられる。

最初の人工鉄　アナトリア高原　カマンカレホユック遺跡で出土した最古の鉄滓・鉄塊はそんなプロセスの中で青銅器時代の中に出現したのであろうか・・・・。

また、現在都市鉱山として　スクラップからの有用金属取り出し法として、この二層分離技術は先端技術として躍進をつづけている。

【和鉄の道・Iron Road】
金属にも「水」と「油」がある　「銅」と「鉄」の二相分離　2014.8.1.　By Mutsu Nakanishi より
http://www.infokkkna.com/ironroad/2014htm/2014iron/14iron09.pdf

≪　関連　和鉄の道・Iron Road 掲載資料　≫

愛媛大学　東アジア古代鉄文化センター
「鉄の起源・ユーラシア大陸メタルロードの探求」関係各国連携研究プロジェクト
成果報告会 & 国際シンポジューム　聴講資料　2007-2015

1. 日本のたたら製鉄の源流を考える(1)　2007.10.27.
   ヒッタイト・ツタンカー メンの鉄　そして 四川をつなぐ西南シルクロードがたたらの源流???
   ― 中国西南地域の鉄から古代東アジアの歴史を探る ―　四川省　成都平原で発掘された古代の製鉄遺跡
   http://www.infokkkna.com/ironroad/dock/iron/8iron02.pdf
2. 日本のたたら製鉄の源流を考える(2)　2008.12.5.
   「中国西南地域の鉄から古代東アジアの歴史を探る　鉄の起源を求めて」　に参加して
   ヒッタイト・ツタンカーメンの鉄そして四川をつなぐ西南シルクロードがたたらの源流???
   日本のたたら製鉄の源流を考える
   http://www.infokkkna.com/ironroad/2008htm/iron4/0802road.htm
3. 「たたら製鉄の歴史と技術」聴講概要　2009.11.28.
   http://www.infokkkna.com/ironroad/2009htm/2009iron/9iron14.pdf
4. 東西ユーラシア大陸を結ぶ金属器・鉄器文化の道《Metal Road & Iron Road》探求　【1】　2013.11.9.
   「鉄と匈奴　-遊牧国家像のパラダイムシフト-」概要抜粋
   BC3 世紀～AD1 世紀　モンゴルの遊牧の民「匈奴」が独自の製鉄技術を持っていた
   http://www.infokkkna.com/ironroad/2013htm/iron9/1311kyoudo00.htm
5. 東西ユーラシア大陸を結ぶ金属器・鉄器文化の道《Metal Road & Iron Road》探求　【2】　2015.2.14.
   「鉄の起源・ユーラシア大陸メタルロードの探究」成果の報告
   青銅器時代の西アジア 鉄の起源と展開「金属器時代の黎明 -価値と技術- 」
   http://www.infokkkna.com/ironroad/2015htm/iron11/1503tetsunokigen00.htm
6. 東西ユーラシア大陸を結ぶ金属器・鉄器文化の道《Metal Road & Iron Road》探求　【3】　2015.11.7.
   「鉄の起源・ユーラシア大陸メタルロードの探究」まとめ討論国際シンポ
   「古代世界のの鉄生産　-中東から東アジアまで-」
   http://www.infokkkna.com/ironroad/2015htm/iron11/1512metalroadweb.pdf

鉄の起源・たたら製鉄の始まりを考える

1. 「鉄」と「銅製錬」&「鋳銑鉄くず」の出会いから　鉄の起源・たたら製鉄の始まりを考える　2015.3.15.
   魏志倭人伝の時代の他に類例のない特徴を持つ壱岐カラカミ遺跡出土の地上炉は
   「くず銑鉄を第三の製鉄原料として鉄素材を作った製鉄炉?」たたら製鉄の起源にせまるのか
   1. 鉄の起源を探る　西アジアで出土した世界最古の小鉄塊は銅鉱石の製錬過程の副産物か?
   2. 魏志倭人伝の時代　1～3 世紀　壱岐からかみ遺跡と出土した地上炉まとめ
   3. 銅と鉄の出会いとその面白い性質が人工鉄の起源を育んだのか?
   4. 鉄と銅製錬の出会いから　鉄の起源・たたら製鉄の始まりを考える
   http://www.infokkkna.com/ironroad/2015htm/iron11/1504feroots00.htm
2. ≪たたら製鉄の謎　たたら製鉄のルーツに迫る≫　2015.1.1.
   【資料】　弥生時代中・後期の壱岐の半島交易拠点集落「カラカミ遺跡」資料まとめ
   「南北市糴」朝鮮半島との交易で栄えた壱岐で　弥生時代中・後期の製鉄炉が初めて出土
   http://www.infokkkna.com/ironroad/2015htm/iron11/1501karakami00.htm