

【資料整理取りまとめ】

1. 古代 陸奥南の金沢・武井遺跡群の製鉄炉の変遷と踏み鞆付き竪型炉の登場

資料 1.1. 愛媛大東アジア古代鉄文化研究センター長 村上恭通「東北古代製鉄の東アジア的位置づけ」
平成 22 年東北芸術工科大学シンポ予稿集「東北古代の変動 - 火山灰と鉄 -」より

東北古代製鉄の東アジア的位置づけ

村上 恭通 (愛媛大学東アジア古代鉄文化研究センター)

日本列島における安定的な鉄生産の開始は 6 世紀後半で、その地域は中国地方、北部九州地方といずれも西日本である。この時期の中国山地の製鉄炉は高さ 1.2m 程度で、炉内径 20 cm 程度の筒形を呈している。これが母体となって、高さはそのままに、古代、中世と長さ・幅を増し、箱形を呈するようになる。これが近世を迎えて、わが国の伝統的なたたら製鉄の炉として完成する。製鉄史研究の一つの潮流として、たたら製鉄炉の原形でもあるこの箱形炉の変遷に関する研究がある。

一方、たたら製鉄炉の成立には直結しない、全く系譜の異なった製鉄炉が東日本を中心に分布する。これは群馬県菅ノ沢遺跡や埼玉県大山遺跡などの調査成果から広く認識されるようになった円筒形の竪形炉である。厳密にいうと、地面(斜面)を掘りくぼめて鉄が生成する炉の本体をつくり、炉の前面を粘土で覆い、その上部に粘土を円筒形に積んで炉高を高くしたものであり、それゆえに半地下式竪形炉ともよばれている。その出現する時期は箱形炉よりも新しく 8 世紀代であり、箱形炉に比べて後出する。

しかし、箱形炉がさまざまな点で日本列島独自の特徴をもっているのに対し、半地下式竪形炉は中国的である。中国では唐代の製鉄炉に関しては不明な点が多いが、宋代の製鉄炉には二種類あることがわかっている。一つは大量生産用の平地に自立する大型製鉄炉(高炉)であり、もう一つは丘陵斜面に炉体を穿つ炉で、中小型製鉄炉に多い。関東から東北地方にかけてみられる半地下式竪形炉は後者の構造とよく類似している。これまでこの半地下式竪形炉については中国東北地方や朝鮮半島からの影響による成立が論じられており、東アジアの歴史的展開のなかで日本列島に導入された炉であることは間違いない。

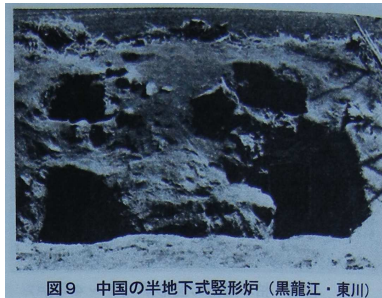
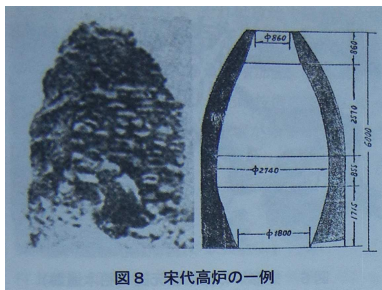
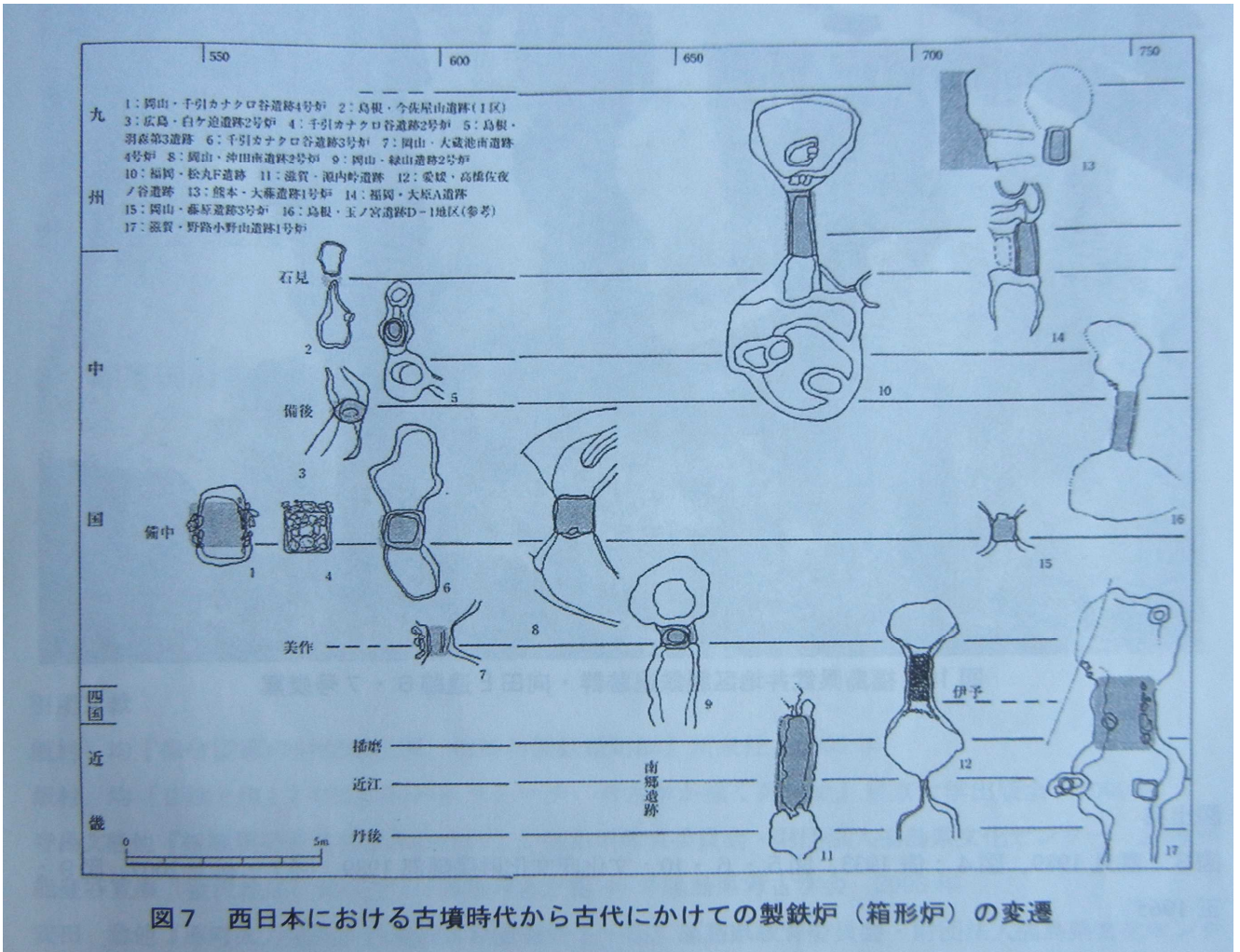
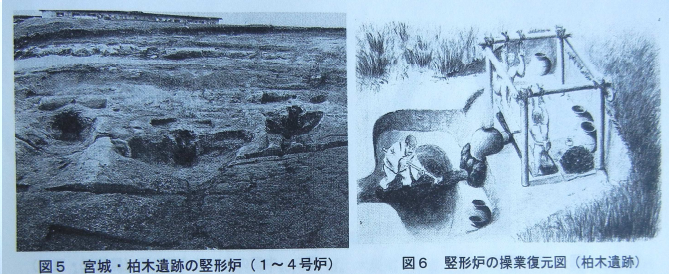
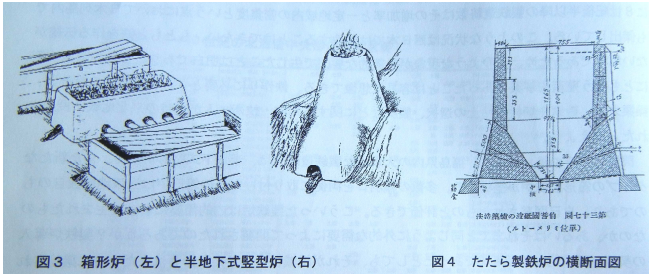
東北地方では 7 世紀後半に箱形炉が出現し、8 世紀にはいって半地下式竪形炉が登場する。とくに 8 世紀後半以降の製鉄遺跡数はその増加率と一定地域内の密集度という点において日本列島内でも傑出している。このような状況は西日本では看取することはできない。もともと鉄を作る伝統がない地域であるため、このような現象が外部的な要因で生じたことは明白であり、古代の国家政策にともなう殖産の事業であったことは容易に想像できる。鉄作りに必要とされる製鉄炉の設計図、操作方法、砂鉄や炉材用粘土の選択、製炭などに関する知識・技術・人が当時の東北地域に投入されたといえよう。

問題は「その後」である。福島県内の大規模な製鉄遺跡では、半地下式竪形炉以後、また新たなタイプの箱形製鉄炉が登場する。多数の鞆羽口を両側に取り付けたこの箱形炉は当該地域独自のものであり、自己開発されたものと評価できる。こういった製鉄炉は内的需要によって生まれたものなのか、あるいはそれまでと同じように外的な需要によって開発されたのであろうか？製鉄炉導入の契機が国家的な殖産事業であったとしても、それが地域社会に与えた影響はまだ十分に議論されているとはいいがたい。それは政治や経済的な問題とは限らない。製鉄は、先述のように土、木という原材料の条件も満たす必要があるため、鉄の大量生産化が実現すればするほど、山肌を削って土を取り、木を伐採する量も増加し、自然に与えるダメージが大きくなる。東北地方にとっての古代を俯瞰的に評価すれば、先端技術の導入によって大規模工業生産が開始された時代であるとともに、人間による大規模環境破壊が始まった時代でもあった。製鉄がもたらした正と負の遺産に対し、東北地方の地域社会は、人はどのように対応したのであろうか？興味つきない問題である。

参考文献

- 俵 国一 1933『古来の砂鉄製錬法』丸善
- 村上恭通 2007『古代国家成立過程と鉄器生産』青木書店
- 王永祥 1965「黒龍江阿城県小嶺地区金代冶鉄遺址」『考古』1965-3
- 王菱菱 2005『宋代磁冶業研究』河北大学出版社
- 文化庁文化財保護部監修 1989『月刊文化財』3月号、第一法規出版

「東北古代製鉄の東アジア的位置づけ」図面 一部抜粋



資料 1.2

福島県文化振興事業団 飯村均 「陸奥南部における古代鉄生産」

平成 22 年東北芸術工科大学シンポ予稿集「東北古代の変動 - 火山灰と鉄 -」より

資料抜粋整理させていただきました

陸奥南部における古代鉄生産

飯村 均(財団法人福島県文化振興事業団)

1 はじめに

(1) 古代宇多郡 - 相馬郡新地町武井地区製鉄遺跡群

1984~87年調査。19遺跡、約45,000㎡。木炭窯135基、土坑96基(うち木炭焼成遺構76基)、製鉄炉16基、鋳造遺構9基、竪穴住居跡35軒、須恵器窯1基、墳墓2基、掘立柱建物跡3棟。7世紀後半から10世紀前葉。

(2) 古代行方郡 - 南相馬市金沢地区製鉄遺跡群

1988~94年調査。11遺跡、224,960㎡。木炭窯152基、土坑606基、製鉄炉123基、鍛冶炉20基、竪穴住居跡139軒、掘立柱建物跡30棟、墳墓1基、須恵器窯1基。7世紀後半から10世紀前葉。

2 鉄生産の変遷と展開

3 陸奥国府多賀城との関連

4 おわりに - 古代から中世へ

引用文献

飯村 均『律令国家の対蝦夷政策 相馬の製鉄遺跡群』新泉社 2005年

飯村 均『Ⅱ鉄と塩』『中世奥羽のムラとマチ 考古学が描く列島史』東京大学出版会 2009年

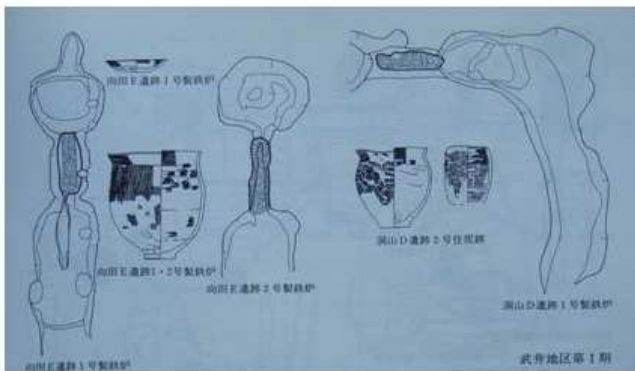
寺島文雄他『相馬開発関連遺跡調査報告1』福島県教育委員会・財団法人福島県文化センター 1989年

能登谷宣康「金沢地区の鉄生産」『福島考古』第46号福島県考古学会 2005年

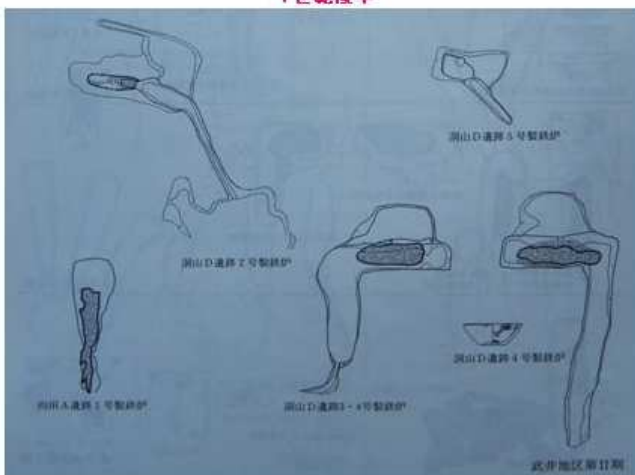
安田 登他『原町火力発電所関連遺跡調査報告1~IX』福島県教育委員会・財団法人福島県文化センター 1990~98年

▲ 木炭窯
● 住居跡
● 製鉄炉
○ 鋳造遺構
◇ 墳墓

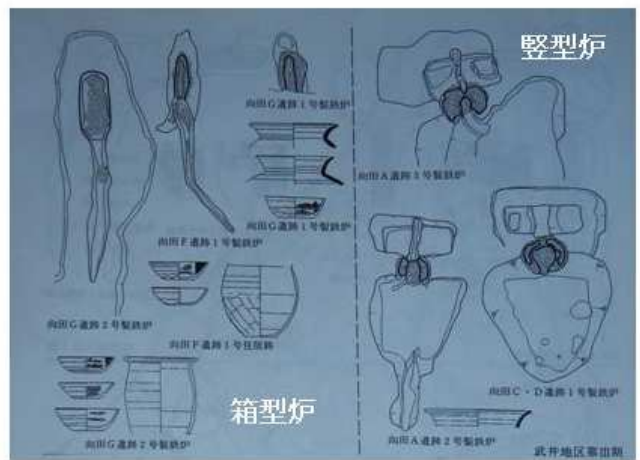
第1図 武井地区製鉄遺跡群



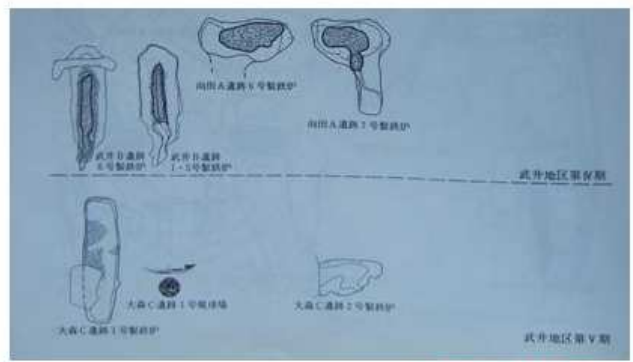
第Ⅰ期 尾根置き 近江など大和型で育まれた鉄アレイ型箱型炉の時代 7世紀後半



第Ⅱ期 斜面置き 片側へ排滓する箱型炉の時代 8世紀前葉



第Ⅲ期 箱型炉と踏み籠のついた豎型炉出現の時代 8世紀中葉



第Ⅳ期 踏み籠付き箱型炉・豎型炉の並立 8世紀後半~9世紀初
第Ⅴ期 単独の踏み籠のついた大型箱型炉の時代へ 9世紀中葉

陸奥南部 武井製鉄遺跡群の製鉄炉変遷

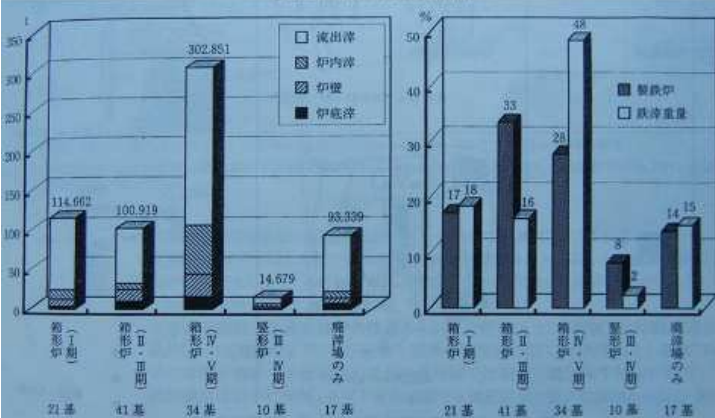
金沢製鉄遺跡群 製鉄炉の変遷

I 期：7世紀後半	両側排滓の長方形箱形炉。縦置きが多く、尾根上に立地。 両側に方形を基調とする作業場・排滓溝。羽口の出土が少ない。
II 期：8世紀前葉	片側排滓の長方形箱形炉。斜面に立地。 羽口が出土。 大きい掘形に炉が設置。複数の炉が重複。
III 期：8世紀中葉	片側排滓の長方形箱形炉。羽口が出土。 基礎構造が見られないものが多い。 炉の長辺両側に平坦面や掘り込みがあり、送風施設か？ 豎形炉出現。
IV 期：8世紀後葉 ～9世紀前葉	踏みふいごの付設された長方形箱形炉。 羽口が出土。 3基並立する炉や2基並立する炉(鳥打沢タイプ)が出現。 豎形炉も併存。
V 期：9世紀中葉	踏みふいごが付設された長方形箱形炉。 羽口が出土。 単独で立地。炉底に掘形がある。

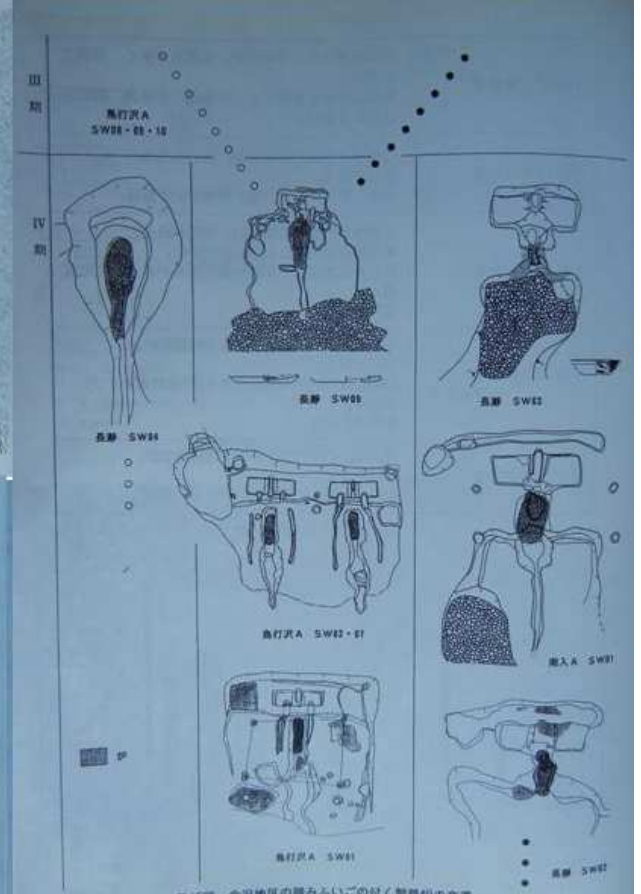
第13図 金沢地区製鉄炉の展開



第17図 金沢地区製鉄遺跡群



第14図 金沢地区製鉄炉廃滓量の変遷



第15図 金沢地区の踏みふいごの付く製鉄炉の変遷

私には左側下の図14の解釈が明確にはできていませんので、正しく理解はできていませんが……

図14の右図は鉄滓量を時期別に製鉄炉と流出鉄滓それぞれを100%表示していると思われます

II・III期→IV・V期に箱型製鉄炉が大型化し、且つ流出鉄滓大量に出ていることをこれらの図は示している。

一方 この時期に出現した豎形炉の鉄滓量はあまり多くない。

流出鉄滓の急増は 箱形炉の大型化や製鉄炉が高温になり、溶融鉄(銑鉄化)が進んでいることを例示か……。

「古代仙台平野における鉄生産活動について -宮城県柏木遺跡検出豎形炉の再検討を通して-」

<http://www.pref.iwate.jp/~hp0910/product/houkoku/no28p13Seki.pdf> より 図面抜粋整理

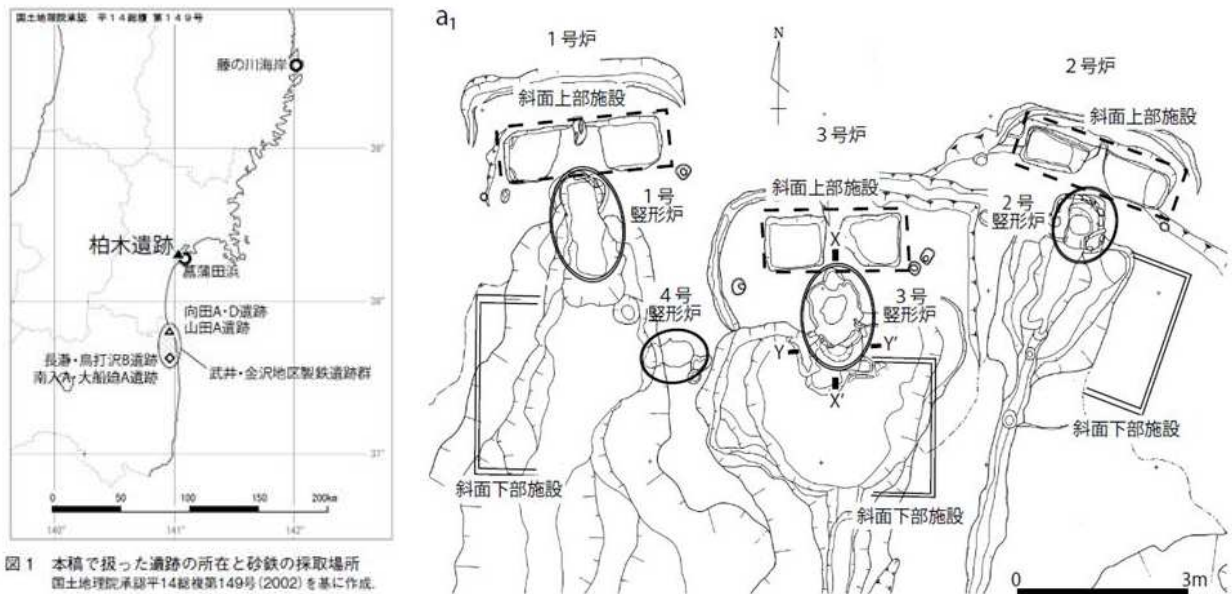
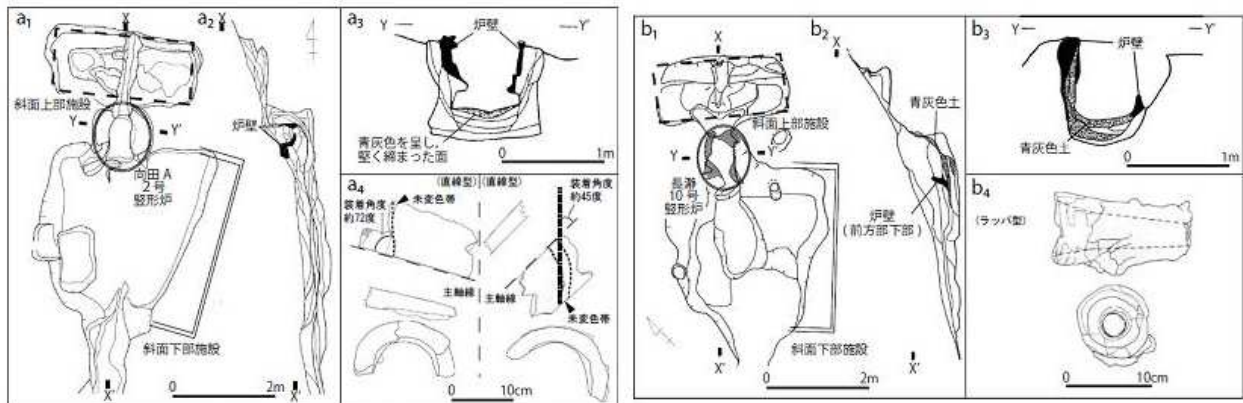


図1 本稿で扱った遺跡の所在と砂鉄の採取場所
国土地理院承認平14総検第149号(2002)を基に作成。



武井・金沢両製鉄遺跡群出土豎形炉と出土羽口の実測図
各遺跡の発掘調査報告書(福島県教委1989・1991)を基に作成。

a: 武井地区向田A遺跡2号炉, b: 金沢地区長瀬遺跡10号炉
a₁・b₁: 平面図。実線内に豎形炉, 波線部に斜面上部施設, 二重線に斜面上部施設が設置。
a₂・b₂: それぞれa₁, b₁のX-X'の断面図。a₃・b₃: それぞれa₁, b₁のY-Y'の断面図。
a₄・b₄: それぞれ炉跡に共伴する羽口の実測図。

5-5 武井・金沢両製鉄遺跡群検出豎形炉跡との比較

仙台平野周辺において柏木遺跡とほぼ同時代に稼働したとされる豎形炉は、福島県相馬市武井地区製鉄遺跡群において4基、南相馬市金沢地区製鉄遺跡群では10基検出されている(福島県教委1989・1991・1992・1995a・b; 1997)(図1・11, 表1), それらの検出状況は表1右欄および下段に示す通りであり、柏木遺跡出土豎形炉との共通点は以下の4点である。

- ①傾斜地に立地する。
- ②炉の斜面上部に長方形竪穴と、斜面下部に長方形あるいは三角形の竪穴を設けている。
- ③地山を掘り込み、その表面にスサ入粘土を貼って炉を構築している。
- ④直線型で気道内径の広い羽口とラッパ型で気道内径の細い羽口の両方が出土する。

この結果をみる限り、武井・金沢両地区製鉄遺跡群出土豎形炉も一応、柏木遺跡出土豎形炉とほぼ同じ機能を有していたとみなすことができる。しかし、柏木遺跡で確認された、礫で囲まれた炉前方部の開口部(註7)、気道内面に布目圧痕のある直線型で気道内径の広い羽口は未確認である。また、武井・金沢両地区製鉄遺跡群では、柏木遺跡よりも規模が大きい豎形炉が見ついている。気道内径の大きい羽口の装着角度(註8)が35~45度と65~75度の2種類ある点でも柏木遺跡とは状況が異なる(表1)。これらの結果は、機能の異なる豎形炉の混在(註9)、あるいは柏木遺跡と武井・金沢両地区製鉄遺跡群それぞれの操業に従事した技術集団の系譜上の違いについて検討する必要があることを示している。

《 古代 陸奥南製鉄遺跡群の製鉄炉変遷 まとめ 》

古代 たたら製鉄の革新技術「踏み鞆」の実用性を試し、実用展開のさきがけか??

それが 金沢・武井製鉄遺跡群に出現した踏み鞆付き竪型炉

2013. 8. 13. by Mutsu Nakanishi

古代大和の東北対応の最前線 福島県 武井製鉄遺跡群の場所・年代とも近接する沢入B・大清水Bの両遺跡から
関西で育まれた箱型炉と東北で育まれた縦型炉の異なる2つの製鉄炉が出土した

武井製鉄遺跡群 大清水B遺跡・沢入B遺跡の製鉄炉 2013日本列島発掘新発見展 図録より



大清水B遺跡の箱型炉

中央の黒い部分に粘土で作った炉があり奥の四角の穴は踏み鞆の設置場所

沢入B遺跡の竪型炉

中央の黒い部分が炉で、その奥の長方形の穴が踏み鞆、手前側が作業場

新発見展ではよく分からなかった古代大和の東北経営の最前線に鉄を供給した陸奥南の武井・金沢製鉄遺跡群の製鉄炉の変遷が下記2つの資料から明らかになった。

資料 1. 平成 22 年東北芸術工科大学シンポ予稿集「東北古代の変動 - 火山灰と鉄 -」

◎ 東北古代製鉄の東アジア的位置づけ 村上恭通

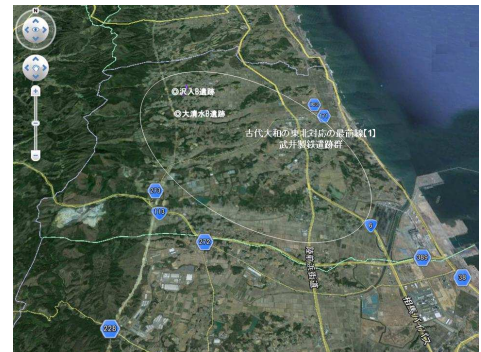
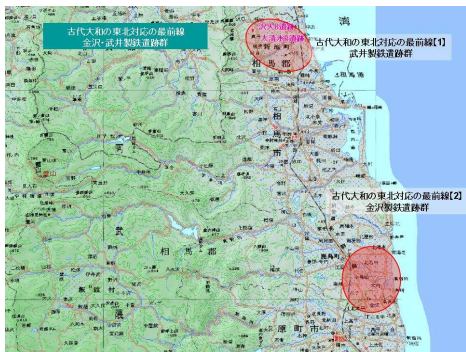
◎ 陸奥南部における古代鉄生産 飯村 均

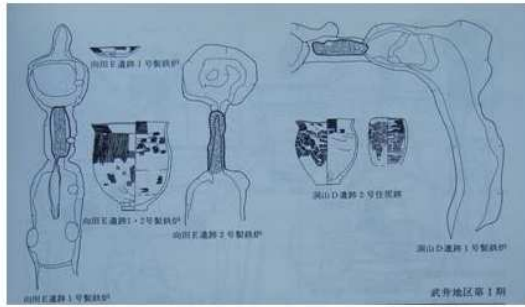
資料 2. 岩手博物館の研究報告 28 号 (2011. 3 月) P13-34 関博充・女鹿潤哉・赤沼英男

「古代仙台平野における鉄生産活動について -宮城県柏木遺跡検出竪型炉の再検討を通して-」

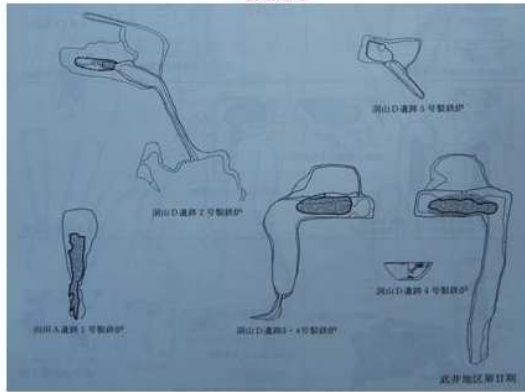
これらの資料により、陸奥南 金沢・武井製鉄遺跡群の製鉄炉の変遷を取りまとめると次のとおりである。

- ◎ **7世紀後半** 古代大和の東北蝦夷対応の最前線 福島県金沢・武井製鉄遺跡群では近江等大和で育まれた鉄アレイ型の箱型製鉄炉が登場し、さらに鉄の安定量産立地から、山の尾根から、山の斜面に場所を移し、製鉄炉が重複して作られるようになる。
- ◎ **8世紀中葉**になると中国にルーツを持ち、東国で育まれた最新の踏み鞆と大型羽口を持つ半地下式竪型炉が現れ、箱型炉と併用されるようになる。
この踏み鞆付き竪型炉の出現は、炉の送風・温度安定と高温化を生み、箱型炉の操業にも大きな影響を及ぼしたであろうことはまちがいない。
- ◎ **8世紀後半から9世紀初め**には、量産効果をさらに高めるため、箱型炉にも足踏み鞆を付けた大型の長方形箱型炉が登場し、タイプの異なる2つの製鉄炉が並立する時代を迎える。
- ◎ **9世紀中葉**には足踏み鞆を付けた大型の長方形箱型炉を並べて設置するようになり、鉄の大量生産化がすすむ。一方、東国・東北で育まれた竪型炉は消えてゆくという。

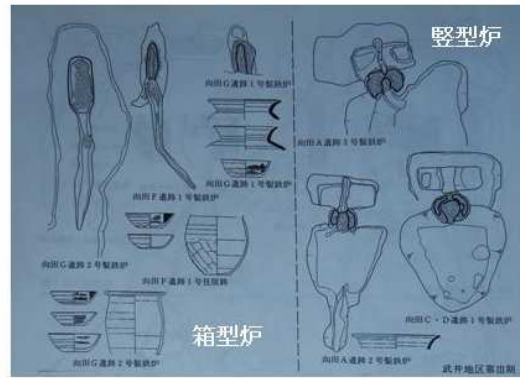




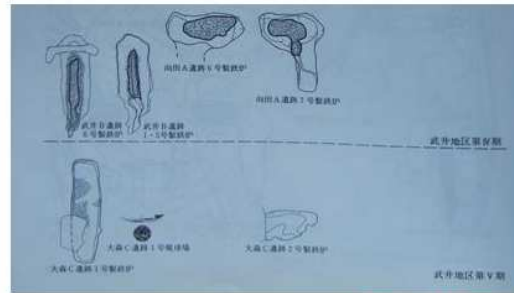
第Ⅰ期 尾根置き 近江など大和で育まれた鉄アレイ型箱型炉の時代 7世紀後半



第Ⅱ期 斜面置き 片側に排滓する箱型炉の時代 8世紀前半



第Ⅲ期 箱型炉と踏み鞆のついた豎型炉出現の時代 8世紀中葉



第Ⅳ期 踏み鞆付き箱型炉・豎型炉の並立 8世紀後半～9世紀初
第Ⅴ期 単独の踏み鞆のついた大型箱型炉の時代へ 9世紀中葉

陸奥南部 武井製鉄遺跡群の製鉄炉変遷

踏み鞆付豎型炉の出現が その後のこの地区での鉄の生産ならびに製鉄炉の構造に大きな影響を与えたことがよく分かる。大和の先端技術としてもたらされた鉄アレイ型の箱型炉が、時を経て 豎型炉とともに導入された踏み鞆の技術が、豎型炉にと止まらず、箱型炉にも長方形大型化の構造変化をもたらし、鉄の大量生産化をもたらした。また、同時にこの鞆の導入は製鉄炉操業で炉温の安定高温化を可能にし、鉄原料（砂鉄・鉄鉱石）の溶融・浸炭を促し、炉内で大量の溶融銑鉄を形成することを可能にする。

たたら製鉄では比較的低温で砂鉄を半溶融還元して比較的炭素が低く韌性に富む玉鋼を形成するのが中心技術ですが、高温操業すると 鉄原料は溶融し、浸炭して 脆くて硬いが融点の低い銑鉄（鑄物銑・ずく）を形成する。 製鉄炉から解けた鉄が流れ出てくるので、炉を壊さず炉の寿命まで連続操業ができる

豎型炉が導入された初期の向田 A 遺跡では、同時に鑄型が大量に出土したことから、まだ、十分明らかではないが、豎型炉では銑鉄の操業も指摘されている。

また、発掘された日本列島 2013 新発見考古学展で紹介された武井製鉄遺跡群の近接する沢入 B・大清水 B の両遺跡はタイプの異なる踏み鞆付製鉄炉を持つ 9 世紀半ばの遺跡であるが、いずれの遺跡の製鉄炉からも銑鉄が確認されている。

いずれにせよ、豎型炉に伴って現れた踏み鞆の登場が製鉄炉の大型化・鉄の大量生産化の大変革をもたらしたことは否めず、この武井製鉄遺跡群の近接する沢入 B・大清水 B の両遺跡はたたら製鉄展開の歴史を考える上で重要な遺跡といえる。

同時に当初導入された踏み鞆付豎型炉が中心的な製鉄炉にならず、踏み鞆付き箱型炉に取って代わられたことにも注目。チタン含有量の多い砂鉄を原料にすると ”ねばい” 鉄スラグを形成するので、豎型炉では 更なる大型化や安定操業がむづかしく、周辺に砂鉄が豊富にあるこれら製鉄遺跡群では 大型化の進行と共に、箱型炉に取って代わられたと思われる。

この陸奥南部に登場した踏み鞆付きの豎型製鉄炉はどこから来たのだろうか……

また、この先端技術を製鉄技術が未熟だったこの地に持ち込んだのは大和なのだろうか……

それとも 東北・東国で連綿と続いてきた中国との独自ルートがもたらしたものなのか……

この武井製鉄遺跡群の鉄の工人たちのルーツを含め、まだまだ解明はされておらず、非常に興味深く眺めている。