



鉄仏の製作年代と古伝書「古今鍛冶備考」からみた 銑押し法と鋤押し法の成立期の検討

鈴木 卓夫*

The Investigation of Establishing Time of Zuku-Oshi and Kera-Oshi with Data of Iron Image of Buddha Making Age and Old Document "Kokon-Kajibiko"

Takuo SUZUKI

Synopsis : "Tatara" is a traditional box-type furnace in Japan and had produced iron from iron sand and charcoal. In this Tatara there were two techniques which were called Zuku-Oshi and Kera-Oshi. Zuku means pig-iron and Kera means steel. The Tatara started in the latter half of six century and is continuing up to today. I am interested in when did the two techniques establish. So I tried to investigate the question with data of iron (pig-iron) image of Buddha making age and old document which is called "Kokon-Kajibiko". It is concluded that Zuku-Oshi has established regularly in Kamakura period (1192-1333). In Kera-Oshi case is the latter half of Muromachi period (1392-1573).

Keywords : Tatara, Zuku-Oshi, Kera-Oshi, Tetsu-Butsu, Kokon-Kajibiko

1. 緒言

たたら製鉄とは、粘土で築いた箱形炉で、原料を砂鉄とし、燃料に木炭を用い、送風動力に鞴を使用して、極めて純度の高い鉄を生産する日本古来の製鉄技術と概念規定することができる。そしてこの技術の開始期については、記紀に記された内容、和名・姓氏の発生、さらに遺跡の調査などから5世紀前後と考えられるが¹⁾、製鉄遺跡から見た場合には6世紀後半から7世紀初頭とされる岡山県久米郡久米町の大蔵池南遺跡などがあり、ここからは6基の炉をはじめ、送風口を伴った炉壁・木炭・鉄滓などが出土していて、送風口を伴った炉としては日本最古のものとされている²⁾。以来たたら製鉄は今日に至るまで技術の継続をみる、いつの時代にか、銑生産を目的としたものと鋼生産を目的としたものとの二大製鉄技術が成立し、前者を「銑押し法」、後者を「鋤押し法」と呼んでいる。著者はこれらを自給自足によるものとは区別し、産業的、もしくは企業的たたらとして位置づける。しかし、この両技術がいつの時代に成立したかについて諸説はあるものの明確になっていない。そこで本論においては、銑押し法と鋤押し法の成立期について、鋳物の代表的製品であり、また、茶釜などとは異なり、長い歴史をもつ鉄仏の製作年代と、我が国の製鉄事情について述べた江戸期の古伝書「古今鍛冶備考」をもとに考察する。

2. 古代の製鉄技術

本論に入るに先立ち、古代の製鉄技術がどのようなものであったかを簡単に述べておく。

この時代各地でどのような製品が生産されたかについてであるが、おそらくこの時代にあつては、たとえ鞴が使用されていたとしても、炉型も小さく、送風動力もそれほど力のあつたものとも考えにくいことから、その多くは、鉄、低炭素鋼、そして鋳滓の入り混じったもの、あるいは地域の条件によっては銑を交えた複合的生産物であつたものと考えられる。

以後、古代にあつては、奈良時代、平安時代と時代が進むにつれて製鉄技術は進展していったことは確かである。これは文治3年(1187)に和泉三郎が塩釜神社へ奉納した鉄灯籠や、承安3年(1173)の製作による鳥取県大山寺の厨子など優れた鉄製品が見られること、また文献においては、「延喜式」「巻5」「齊宮」³⁾に薬部師の用具として「鐵臼」(かなうす)が見えることなどでわかる。

以後たたら製鉄は鎌倉時代に入るとより一層の進展を見せることとなり、それは日本刀をはじめ、以下に述べる仏像等の鉄製品が格段に多く出現することで知れる。

3. 調査の方法

3.1 鉄仏の調査

鉄仏が歴史的にどのように製作されてきたかについて

は、東京工業大学製鉄史研究会著による「古代日本の鉄と社会」、その中に見られる佐藤昭夫氏の「関東の鉄仏」の研究、それに所載された「鉄仏・鉄製品一覧」の資料から見い出される⁴⁾。その内容は、北は岩手県、南は宮崎県に至るまでの全国の鉄仏と鉄仏に係わる鉄製品97例を示し、作品名 数量 法量・製作年代・作者・所在地等を明確にしたものとなっていて、資料的に価値が高い。そこでここでは、以後の考察のため、これらの製作品（以下本論においては鉄製品をも含めて鉄仏という）の製作年代と製作年紀について分類整理を図った。

3.2 古伝書「古今鍛冶備考」の調査

製鉄技術と製鋼技術の発展経緯に関して記述された代表的な古伝書に、幕末の刀鍛冶水心子（すいしんし）正秀が著した「剣工秘伝誌」⁵⁾と、同時代の公儀御用人で刀剣研究家でもある山田吉睦（五代目山田浅右衛門）が著した「古今鍛冶備考」⁶⁾の二書がある。前者においては、応永（1394～1427）を境として、それ以前は銑生産であり、それ以後鋼生産に転じた事が記されている。しかし、その論拠となるところなどについてまでは言及されておらず、資料的価値が乏しい。

これに対してここに取り上げる後者には、「播州宍粟郡千草の白鋼を吹く法」についての記述があり、「白鋼」（しらはがね）、つまり今日で言う玉鋼が生産されるようになった経緯について詳細を述べていて大変興味深く、資料的に貴重である。そこで本調査においては、その内容がどのようなものであるかを知るため、原文の解説を行った。

「古今鍛冶備考」は文政2年（1819）頃出版された刀剣書で、文政3年から増補版が刊行されている。全7巻からなり、その第1巻目に「鉄山略弁」と題し、前述の播州（現在の兵庫県）宍粟（しろう）郡で行われた製鉄の様子が記されている。Fig. 1に原書の写真の一部を示した。なお、原文の解説は著者自身が行った。

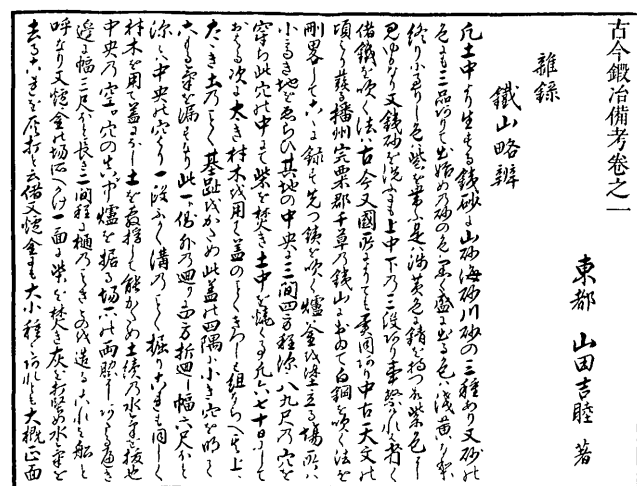


Fig. 1. A part of old document “Kokon-Kajiribiko”.

4. 結果

4.1 鉄仏の調査

4.1.1 製作時代による製作点数の分類

分類結果を以下に示した。

(1)平安時代 1点, (2)鎌倉時代 51点, (3)鎌倉時代から室町時代 3点, (4)南北朝時代 1点, (5)室町時代 28点, (6)室町時代から江戸時代 3点, (7)桃山時代から江戸時代 1点, (8)江戸時代 9点. 合計97点

4.1.2 製作年紀による製作点数の分類

上記鉄仏97点のうち、製作年紀のあるものは27点で、その分類結果を以下に示した。

- | | |
|---------------------------|-----|
| (1) 承安3年(1173) (平安時代末期) | 1点 |
| (2) 建久8年(1197) (鎌倉時代初期) | 1点 |
| (3) 建保5年(1217) (鎌倉時代初期) | 1点 |
| (4) 建保6年(1218) (鎌倉時代初期) | 1点 |
| (5) 寛喜2年(1230) (鎌倉時代初期) | 1点 |
| (6) 貞永2年(1233) (鎌倉時代初期) | 1点 |
| (7) 文暦2年(1235) (鎌倉時代初期) | 1点 |
| (8) 仁治4年(1248) (鎌倉時代中期) | 1点 |
| (9) 建長5年(1253) (鎌倉時代中期) | 1点 |
| (10) 弘長4年(1264) (鎌倉時代中期) | 1点 |
| (11) 文永2年(1265) (鎌倉時代中期) | 1点 |
| (12) 文永3年(1266) (鎌倉時代中期) | 1点 |
| (13) 文永5年(1268) (鎌倉時代中期) | 1点 |
| (14) 建治元年(1275) (鎌倉時代中期) | 1点 |
| (15) 建治3年(1277) (鎌倉時代中期) | 2点 |
| (16) 弘安6年(1283) (鎌倉時代中期) | 1点 |
| (17) 正和元年(1312) (鎌倉時代末期) | 1点 |
| (18) 文保2年(1318) (鎌倉時代末期) | 1点 |
| (19) 元応2年(1320) (鎌倉時代末期) | 1点 |
| (20) 文和4年(1355) (南北朝時代) | 1点 |
| (21) 応永5年(1398) (室町時代初期) | 1点 |
| (22) 永正6年(1509) (室町時代中期) | 1点 |
| (23) 享祿4年(1531) (室町時代末期) | 1点 |
| (24) 天文24年(1555) (室町時代末期) | 1点 |
| (25) 承応2年(1653) (江戸時代初期) | 1点 |
| (26) 享和元年(1801) (江戸時代末期) | 1点 |
| 合計 | 27点 |

4.2 古伝書「古今鍛冶備考」の調査

播州宍粟郡千草において、白鋼、つまり今日でいう玉鋼がいつどのようにして生産されるようになったかを知るため、当該部分における原文の解説を行った。その結果、白鋼吹きは天文(1532～1554)頃より始まり、それ以前が銑生産であったことを述べていることがわかった。以下に原文を示した。

「さて、鉄を吹く法は、古今、また国所により異同あり。中古天文頃より始まる播州宍粟郡千草の鉄山において白鋼

を吹く法をたん略してここに録す。(中略)鉄山砂吹き
の法古今転移したる次叙を尋ねるに、往古の砂吹き
の法は踏鞴を踏むこと七日七夜と言う。炉釜も一
重に塗り立て鉄湯を流し取るばかりにしてこれ
を銑と唱え、このひと色の鉄をもって万器を造
る。もっとも刀剣及び諸の刃物を作るには、鍛
冶自から銑を研し鋼に吹き抜き用ひしなり」。

5. 考察

以上二つの調査の結果から、銑押し法と押し法の成立期について考察する。鉄仏の製作年代の調査からわかったことは、鉄仏の製作は平安末期より始まり、江戸期まで続くが、この間鎌倉時代に製作されたものは51点で、これは全体の53%にあたり、室町時代に製作されたものは28点で、これは全体の29%にあたり、両者の合計は79点、81%となる。ここで注目されることは、平安時代がたった1体であったものが鎌倉時代に入ると急速に、しかも全国的に増加していることであり、高さ1m台から3m台に及ぶものが11体も製作されていることである。特に中でも東京日本橋の大観音寺の仏頭は高さ172mもあり、元来これが立像ではなく坐像であったとしても造られたときの総高は仏頭の大きさから推計して3倍はあり、516mにも及ぶ巨仏であったことがわかる。これには相当量の銑鉄が必要とされたことは言うまでもない。これらの現象は鎌倉時代にはかなりの規模で効率のよい製銑技術が各地に成立していたと見てよい。製作年紀の調査からも27点中鎌倉時代のものは18点、67%を占めている。そして中世にあっては「天文」をもって最後の製作となっている。

一方、「古今鍛冶備考」は、前述のとおり、鋼生産は播州千草において天文頃が始まったとしている。山田吉睦はどのような根拠から鋼生産の開始期を天文頃としたか定かではないが、両者の時期がぴったり符合していることは極めて興味のあるところであり、本論考の大きな手助けとなる。

それではなぜ播州千草では天文頃に至って銑生産から鋼生産へと転移したのであろうか。これを当時の社会事情から考察してみる。天文時代は室町後期にあたり、戦国時代に属すが、刀剣史から当時の刀剣の特徴を見ると、次のようなことが言える。1. 束刀(たばがたな)、数打物(かずうちもの)というものが大量生産された⁷⁾。2. 槍が戦場の主流をなした⁸⁾。つまり消耗を覚悟した上での刀剣がたくさん造られたことである。また、戦国乱世の出来事について言えば天文時代には、勢力18万人が投入され、洛中の殆どが焼失したという天文法華の乱が起こり、また、畿内に一向一揆が起こったこと、さらには上杉謙信と武田信玄による川中島の戦い、その他多くの合戦が行われたことなどが特筆される。すなわち、この時代にあっては大量の刀剣が求められたわけであるが、それにはそれ相当の素材

が必要となる。そしてそこで求められたものは、直接鍛錬できる鋼であったと考える。これは農耕具の製作についても同様である。つまり、銑の場合は、一度「下げ」という技術をもって炭素量を減らして鋼に加工しないと鍛錬ができないが、鋼(但しこの場合は炭素濃度1mass%前後のもの)の場合はその手間が殆どかからないところに利点がある⁹⁾。

なお、天文時代に至るまでの中世においては、古代に見られたような小規模な製鉄が依然刀鍛冶などの間で自家製鉄として行われていたことも考慮しなくてはならない。この場合の生産物は現代のごく一部の刀匠の間に引き継がれ行われている小型炉を用いた砂鉄卸しによるものとはほぼ同様のものであったと考える。つまり、白鋼とは異なり、低炭素鋼が主体で、これに鉄、時には銑が入り混じり、そして鉄滓を多く含んだものであったことが考えられる。しかし、これを日本刀その他の刃物工具の素材として用いるのには、多くは「卸し鉄」(おろしがね)といって程よい炭素量の素材に加工し、また、鉄滓の除去をしなくてはならないが、これには銑下げ同様大変な手間がかかる。

著者は昭和56年冬、長野県埴科郡坂城町の刀匠宮入清平宅において銑下げの技術を見学することができた。その手法は、ホド(鍛冶炉)の底部に木炭を敷き詰め、ホドの上部に小割りした銑約10kgをアーチ状に組み上げ、その上に木炭(松炭)を充填する。これによって炉底部とアーチ状に組み上げた銑との間は空洞となる。着火して風を送るが、風は炉の後方から送られ、空洞部を経て炉の前方部へ吹き抜けられる。これによって酸化脱炭を起こさせるといったものであった。この場合、銑は溶融滴下されず、塊の状態で脱炭させる手法であった。Fig. 2とFig. 3にその時の作業写真を示した。所要時間は約60分であった。しかしこれには多くのリスクが伴う。たとえば、アーチ状に組み上げた銑塊が作業の途中で陥没して失敗に終わることもよくあり、また陥没せず、順調に作業が進んだとしても、「吹きむら」、つまり、程よく脱炭したところと殆ど脱炭しないところなど均等化せず、ばらつきが生じることなどである。これにつき宮入刀匠は風の送り方、つまり均等に当てることに特に難しさがあったと述べていた。また、理由は定かではないが、銑下げは湿度の高い季節に行うと効率的であるとも述べていた。その理由については、今後の研究に委ねるとして、著者が見学した作業においては、槌で叩いたときの感触で、同刀匠は炭素量1.7%から0.2%くらいの幅のばらつきがあったという。成瀬関次は、同氏が検分した銑下げでは、炭素量に1%から0.3%の幅があったという¹⁰⁾。参考までに現在島根県仁多郡横田町で稼働している「日刀保たたら」(鋤押し法)の生産物の炭素濃度による分類基準をTable 1に示した。

無論うまく脱炭できなかった銑塊については、再度同じ作業をおこなわなければならない。また、逆に脱炭しすぎ



Fig. 2 Zuku-Sage work. Unite pieces of Zuku like arch.



Fig. 3 Zuku-Sage work. Burning of charcoal

Table 1 Classification of Tamahagane and Zuku

Kinds	Carbon (mass %)
Tamahagane 1 st	1.0 ~ 1.5
Tamahagane 2 nd	0.5 ~ 1.2
Tamahagane 3 rd	0.2 ~ 1.0
Zuku	Over 1.7

Table 2. Change of carbon from Tamahagane 2nd to Oroshigane.

Swordsmith	Maternal (Tamahagane 2 nd)	mass %	
		Oroshigane	
Kunihira Kawachi (Nara)	0.53	0.96	
Masataka Moriawaki (Tottori)	0.49	1.08	

たものについては、程よい炭素量を得るため、再び卸し鉄の作業をしなければならない。Table 2に河内国平刀匠（奈良県）と森脇正孝刀匠（鳥取県）による卸し鉄のデータを参考として示した。両者ともよく吸炭していることがわかるが、これには熟練した技術と多くの手間、そして燃料（木炭）がかかる。この実験の素材には、日刀保たたら玉鋼2級品（但し3級品に極めて近い）を使用した。分析は日立金属安来工場冶金研究所に依頼した。

このようにして製作上の手間の解消を図るため直接製鋼法が播州千草において天文頃開発されたものと考ええる。そしてこの開発は、我が国における製鉄技術史上極めて貴重なこととして評価されるべきものである。

以後播州千草においては、江戸期に至っても引き続き製鋼が行われていることが次の資料でわかる。Fig. 4は藤原氏繁（うじしげ）、Fig. 5は藤原右（あきら）、ともに江戸期中頃の播州の刀鍛冶で、前者には、「千草山丸一以刃金造之」、後者には、「播州宋栗千種丸一以英鉄鍊貫鍛」と刻銘がある。「刃金」とは、鋼のことであり、「英鉄」とは、優れた鉄（但し、広義の鉄）、つまり千草の鉄を賛美した表現である。「千草」と「千種」は同語であり、現在においては後者が用いられている。Fig. 6は、摂津（現在の大阪府北部と兵庫県南東部）の貞享(1684~1688)頃の高名な刀鍛冶長幸（ながよし）が播州千草より素材を調達して作刀したもので、「長幸於摂津国大坂以千草鉄鍛之」と刻銘がある。同工の姓は「多々良」で、他にも「以播磨国宋栗鋼鉄（貞享3）」¹¹⁾など千草鋼による作品が多く存在する。

Fig. 7は、寛政(1789~1800)頃の播州の刀鍛冶正繁（まさしげ）の作品で、「以石州出羽八方白剛鉄鍛之」と刻銘

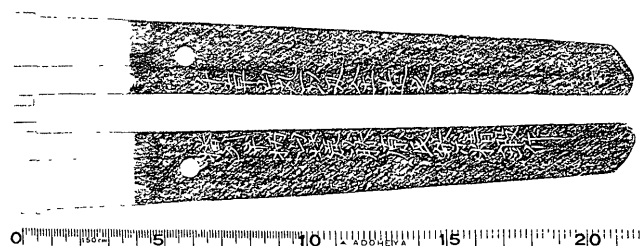


Fig. 4 The Japanese sword produced Ujishige using Chigusa-hagane.

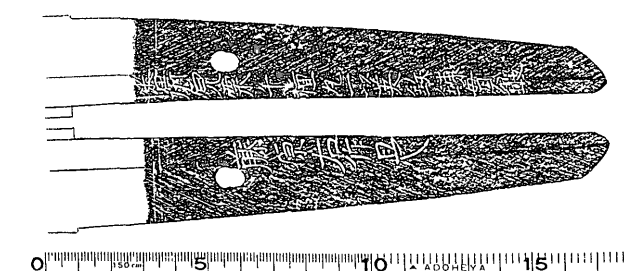


Fig. 5 The Japanese sword produced Akira using Chigusa-tetsu.

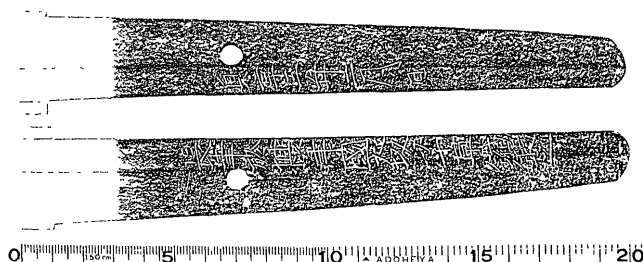


Fig. 6 The Japanese sword produced Nagayoshi using Chigusa-tetsu



Fig. 7. The Japanese sword produced Masashige using Shirahagane (Happoziro).

がある。これによって播州千草の白鋼吹きが江戸後期には石州（現在の島根県西部）の出羽（いずわ）にも伝播されたことがわかる。白鋼には、「四方白」と「八方白」とがあるが⁶⁾、四方白とは四方から見ても美しく、八方白とは八方から、つまりどの角度から見ても美しい鋼（精鋼）と解されるものである。そしてこの鋤押し法は前述のとおり、島根県仁多郡横田町において、日本美術刀剣保存協会の手により、「日刀保たたら」として稼動している。

6. 結論

本論の題目による調査に限ってみた場合、銑押し法は鎌倉時代には本格的なものとして成立していた。鋤押し法が開発されたのは室町時代後期、天文頃である。以後両技術は、近世に至ると一度の操業で量産を可能とする大型炉による、より高度な生産技術へと進展していったものと考ええる。

7. 補完

(1) たたら製鉄にはその二大技術として、銑押し法と鋤押し法があることを述べたが、これら以外に低炭素鋼、軟鉄、鍊鉄などと通称されるものが古代から生産されてきたことも事実である。これらは刀鍛冶などの間で自家製鉄として行われてきたと思われるが、銑押し法が確立するとその生産物である銑は、鋳物の材料のほか、上記の製品を造るための素材に供された。これはある種の職人（後世にいう大工）が脱炭精錬を行い製品に加工するもので、これは後世「包丁鉄」などと呼ばれた。このことから、銑押し法の確立を考えると、この精錬技術が鎌倉時代に存在したかどうか問われる。これにつき著者は次の調査から同時代に当該技術が存在していたものと考えられる。

Fig. 8に南北朝時代の永徳2年(1382)製作された備前長船政光の太刀（たち）の断面の中央部のマイクロ写真を示した。フェライト組織であることがわかる。化学分析の結果、炭素濃度0.06 mass%を検出した¹²⁾。これは包丁鉄としての濃度を示している¹³⁾。日本刀は折れず、曲がらず、よく切れるといった武器としての機能を追及した結果、炭素濃度の



× 400

Fig. 8 Micro picture of a soft core steel by Osafune-Masamitsu.

低い「心鉄」（しんがね）を炭素濃度の高い皮鉄（かわがね）で包む方法が考案され、主な日本刀がこの構造を採用している。本作が製作された永徳2年は鎌倉時代の終わりから数えて約50年後にあたるが、鎌倉時代に脱炭精錬の技術が存在したことがこの資料により十分類推される。

(2) 「鉄仏・鉄製品一覧」を見ると、その多くが東日本に存在している。このことから鉄仏の製作に全国性がないのではという指摘が出よう。しかし上記「一覧」において、鎌倉時代には北は東北、南は四国、九州に至るまで広範囲にわたり製作されていることも事実である。鉄仏の製作は当時全国的なものだったといえる。なお佐藤は鉄仏が東国で多く造られた理由として「鉄という堅固な材料、そして粗野な感覚を示す鉄仏と言うものが、鎌倉武士、特に土のにおいを身につけたような東国武士たちの気質にぴったりとするところがあったのではなかろうか。鉄仏の初期の像が、殆ど武士たちの発願で作られた」¹⁴⁾と述べていて、この意見に同調する。

(3) 白鋼と並び称されるものに「延鋼」（のべはがね）がある。延鋼とは「古今鍛冶備考」によれば伯州日野郡印可で生産されたもので、白鋼とは異なり精鋼・粗鋼が入り混じったものをいう⁶⁾。「鉄山必用記事」の著者下原重仲は同書において、延鋼の生産開始期は白鋼のそれより古いとの見解を示している。これに対し、大阪の鉄商人中川氏はこの下原の考えにつき、「これはそれ以前のことを調べずに書いたものと思われる。鋼は播磨・美作・出雲のどの州でも古くから白鋼として造っていたとし、著者の間違いを改めるべく意見書を提示している¹⁵⁾。これからすれば延鋼より白鋼生産が先行していたことになる。

(4) 白鋼の破砕法について述べる。「古今鍛冶備考」は次のように記している。「大鑪を用いて十文字に破砕し、そのままの状態で放置しておく。火気がなくなりさめたときにこの精鋼を破砕場へ移し、大槌でひと塊ずつに打ち割って製品とする」⁶⁾。つまり、「鋼」を落下させて破砕する、いわゆる「鋼折」とは異なる手法がとられていたこと

がわかる。これは千草の鋤が近世の鋤に比較して小さい(約半分)⁶⁾ことから銅を用いない破砕が可能であったと考える。また、同書は延鋼の破砕も同様であったことを記している。

文 献

- 1) 鈴木卓夫：作刀の伝統技法，理工学社，東京，(1994)，2
- 2) 鈴木卓夫：たたら製鉄と日本刀の科学，雄山閣出版，東京，(1990)，23
- 3) 黒板勝美：国史大系（交替式・弘仁式・延喜式前篇），吉川弘文館，東京，(1992)，125
- 4) 東京工業大学製鉄史研究会：古代日本の鉄と社会，平凡社，東京，(1982)，206
- 5) 俵 国一：日本刀の科学的研究，日立評論社，東京，(1993)，34
- 6) 鈴木卓夫：たたら製鉄と日本刀の科学，雄山閣出版，東京，(1990)，86
- 7) 佐藤貫一：日本の刀剣，至文堂，東京，(1961)，53
- 8) 沼田鎌二：日本の名槍，雄山閣出版，東京，(1974)，118
- 9) T Suzuki *Tetsu-to-Hagané*, **90** (2004), 46
- 10) 成瀬閑次：古伝鍛刀術，二見書房，東京，(1943)，23
- 11) 本間順治ら：日本刀大鑑「新刀篇」，大塚工藝社，東京，(1966)，240
- 12) 鈴木卓夫：たたら製鉄と日本刀の科学，雄山閣出版，東京，(1990)，156
- 13) 俵 国一：日本刀の科学的研究，日立評論社，東京，(1993)，25
- 14) 東京工業大学製鉄史研究会：古代日本の鉄と社会，平凡社，東京，(1982)，201
- 15) 館 充：現代語訳鉄山必用記事，丸善，東京，(2001)，164