

『文化財と技術』

第10号

第一部 美術と技術の歴史

- 山中 理 美術史と金属工芸
 —唐時代銀器「鍍金狩獵文六花形銀杯」の周りを廻って—
- 金 跳 咏 原三国～三国時代における鉄製刀剣の製作技術とその意味
- 吉田秀享 鍛冶作業場の推定 —二例の古代鍛冶炉から—
- 上 梶 武 日本古代の鉄鑄造と素材鉄
- 鈴木 勉 韓半島の鑄造技術と毛彫り技術から藤ノ木馬具・法隆寺へ
- 金 跳 咏 三国時代における鉄鐸の副葬と性格
- 平林大樹 根挟みを用いた後期・終末期古墳副葬矢の構造
- 姜 旼 廷 益山・笠店里古墳出土金銅飾履の復元製作研究

第二部 象嵌研究

- 鈴木 勉・金 跳 咏 威安末伊山5号墳出土象嵌鉄刀の線彫り技術
 —線彫り技術判定の基準試料の提示—
- 瀧瀬芳之 日本列島内出土象嵌遺物集成2
 —刀剣・銚・刀子編（補遺・追加）及び馬具・鏡 他編—

第三部 金石文研究

- 福井卓造 七支刀銘の「為倭王旨造」について
- 鈴木 勉 漧の技術・石刻の技術
- 鈴木 勉 會津八一先生筆色紙「心」について

第四部 復元研究

- <宮地嶽古墳出土大型頭椎大刀の復元研究>
- 鈴木 勉 復元の企画
- 鈴木 勉 復元のための調査と推定
- 藤安将平 (作刀補助：有賀一久・中西裕也 記録：金 跳 咏)
 刀身の復元
- 藤安将平 (記録：金 跳 咏)
 木製鞘の復元
- 藤安将平 (記録：金 跳 咏)
 木製柄の復元
- 山田 琢 金銅装の復元
- 鈴木 勉 鑄造鈴の復元

涑の技術・石刻の技術

工芸文化研究所
鈴木 勉

— 目 次 —

1. 古代中国の石刻技術
 - (1) 碑面の加工技術の変化
 - (2) 石の種類とかたさ
 - (3) 石刻の工具
 - (4) 碑面の加工
2. 古代中国の鉄事情 — 鑄鉄製品の脱炭技術と鉄官を巡る議論 —
 - (1) 碑に残る加工痕
 - (2) 『塩鉄論』に見える鉄の性能
 - (3) 出土例から
3. 涑の技術
 - (1) 「練」「涑」「鍊」「煉」の原義とその後
 - a. 『説文解字』の頃の涑とそれ以前の涑
 - b. 鉄刀銘における「涑」の出現
 - c. 鑄造銅器と鍛造刀剣の銘に同じ「涑」字が使われる
 - d. 華覚明氏の「涑」の解釈について
 - (2) 鏡銘の「涑」
 - a. 「幽涑三商」
 - b. 金属素材の流通 — 四川銘鏡、銘文の意味するところ —
 - c. 「百涑青銅」
4. 石刻に使われた鉄素材「涑」

— 本 文 —

1. 古代中国の石刻技術

(1) 碑面の加工技術の変化

古代中国の文字の石刻技術は、戦国時代作と評される石鼓文などから、前漢時代・後漢時代の石碑へと繋がっていく。その流れの中で、後漢の石碑の石刻技術の特徴として、極めて人為的に作られた平滑・平面化された碑表面の加工技術と精緻な文字彫刻技術が注目される。

前漢の石碑は、群臣上臚刻石(BC158年、図1)、魯靈光殿址刻石(BC149年)、魯孝王刻石(BC56年、図2)、麇孝禹刻石(BC26年、図3)などを挙げることができるが、どれも碑の表面が凸凹で、仕上げ加工の研磨は行われていないことがわかる。そこに文字を彫り込んでいるのであるから、文字の細部の表現も精緻とは言いがたい彫り上がりである。それに対し、後漢の石碑として、乙瑛碑(153年、図4) 礼器碑(156年、図5) 史晨前碑・後碑(169年、図6) 曹全碑(185年)などを挙げることができるが、平滑・平面に仕上げられた碑面に筆先の動きまでも忠実に再現した精緻な文字を彫り込んでいることがわかる。後漢時代に入って大きな技術革新があったと推定できる。



図1 群臣上齋刻石 (BC158年)



図2 魯孝王刻石 (BC56年)



図3 獻孝禹刻石 (BC26年)



図4 乙瑛碑 (153年)



図5 礼器碑 (156年)



図6 史晨前碑 (169年)

平滑・平面に仕上げられた碑面があつてはじめて、細かく精緻な文字を石に彫り込むことができることは、粗い砂の上に小さく精緻な文字を書くことができないことで、ご理解いただけると思う。

日本の近世の技術为例にすれば、石の表面を平滑・平面に仕上げるには、荒割りして得た表面に「突きのみ」または「たがね」を当てて石の表面を少しずつ砕き（破碎し）、凸部を崩していつて平面に近づける¹。それでも精緻な文字を彫るには表面が粗いので、さらに砥石で磨き上げる。表面の仕上げ粗さは、最終的に用いる砥石の粒度（石の粒の大きさ＝粗さ）によるが、もとよりその規定はなく、求める文字の精緻さによって決定されることになる。

(2) 石の種類とかたさ

古代の石碑の材質については報告が少ないが、その一例を挙げておきたい。

2012年に発見された集安高句麗碑の調査を担当した孫仁傑氏は、その材質について、次のように報告している²。

集安高句麗碑は花崗岩石質で、地元によく見られる。集安の地層は主に火成岩で、堆積岩と

1 森章二 1988『碑刻手帖―見方と技法』木耳社、15頁

2 孫仁傑 2014「集安高句麗碑の発見、調査、拓本と解説」『第九回早稲田大学総合研究機構研究成果報告会』144頁

変成岩がこれに次ぐ。地質構造の大部分は花崗岩によって構成され、集安市の西に 150 平方キロメートルにおよぶ花崗岩体があり、高句麗石碑の石質と一致する。〈中略〉

二つ目は紅星採石場で、出土地の麻線河上流左岸にあり、麻線郷紅星村二組に属し、〈中略〉採石場の石質が花崗岩で、色が淡いキハダ色であることを発見した。石碑と石質、色が一致し、出土地からも遠くないため、紅星採石場は高句麗人が石碑の材料を採取した可能性が高い。

花崗岩は、火成岩の一種で石英、長石、雲母などの鉱物粒子で構成されている。石のかたさはモース硬度で表されるが、モース硬度は「傷の付きにくさ」が指標で、ダイヤモンドが 10、硬度 6 は完全にナイフの刃（焼入れした鋼）が負けてしまうかたさ、硬度 5 はなんとかナイフで傷をつけることができるかたさ、琥珀はとても傷つきやすく硬度 2 とされ、滑石が硬度 1 とされている。ナイフの「かたさ」は HRC（ロックウェル C スケール³）で 50～58 位（換算表⁴によると HV（ビッカースかたさ⁵）では 513～653 の値となる）と考えることができるので、HRC50～58 をモース硬度に換算すると 5 か 5.5 程度と考えられる。石英のモース硬度は 7、長石のモース硬度は 6、雲母のモース硬度は 2.5 とされていて、それぞれの HV は、1120、795、50～60 となる。花崗岩は石英、長石、雲母の配合割合で硬度が決まることになり、実際には彫ってみないとわからないが、それでも花崗岩は「焼入れした鋼」のかたさ（HRC で 50～58 程度、HV で 513～653）より相当かたいことはわかる。したがって、鉄製工具で花崗岩を加工するには、ナイフで木を加工したり、たがねで金属を加工するような「切削加工法」では難しいことがわかる。ではどういった加工法が行われたのであろうか。

（3）石刻の工具

孫仁傑氏は使われた工具について次のように解説する⁶。

ほかにも触れておくべきなのは碑文を彫るのに使われた道具と手法で、現在の石碑、特に磨耗を経た文字の彫り跡と拓本から見て、碑文は尖った鉄の鑿で彫られており、彫り方が二種類ある。一つは直鑿で、これは鉄鑿を石に対しまっすぐ彫る手法で、文字の底部に規則正しく並んだ凹みがあり、この凹みは字形に沿って並んでおり、これらの凹みは垂直に鑿をあてたことで生じたもので、集安高句麗碑の碑文中にはこの手法が多く見られる。もう一つは側鑿で、これは鉄鑿を一定の角度に傾け、鑿を撃つ際に先端を前に動かす手法で、文字の跡に短い直線が現れる。この種の手法は直線に多く見られる。鉄鑿は高句麗の遺物中にもよく見られ、方柱形のものと同平たい方柱形のものがあり、一端を尖らせる。先端側は焼きを入れることで硬くしている可能性がある。

孫氏の報告には写真がなくてわかりにくいのだが、「文字の底部に規則正しく並んだ凹みがあり、この凹みは字形に沿って並んでおり、これらの凹みは垂直に鑿をあてたことで生じたもの」との表

3 HRC（ロックウェル C スケール）は、先端半径 0.2 mm かつ先端角 120 度のダイヤモンド円錐を使い 150 kgf の力をワークにかけ、窪みの永久窪みの深さでかたさをあらわす。

4 （株）山本科学工具研究社「硬さ換算表（SAEJ417）（鉄鋼材料）」による。

5 HV（ビッカースかたさ）は、ダイヤモンドでできた圧子をワークに押し込み、そこにできる窪みの面積の大きさでかたさをあらわす。

6 孫仁傑 2014 「集安高句麗碑の発見、調査、拓本と解説」『第九回早稲田大学総合研究機構研究成果報告会』149 頁

現は、日本近世の「突きのみ」の使い方と同様の加工法が推定できる。さらに「もう一つは側鑿で、これは鉄鑿を一定の角度に傾け、鑿を撃つ際に尖端を前に動かす手法で、文字の跡に短い直線が現れる。」とする部分は、平のみを用いて文字線の溝の仕上げ加工を施したものと推定される。使われた鉄鑿は、「方柱形のもの」と「平たい方柱形のものがあり」とされるが、「方柱形」は森章二氏分類の「突きのみ」または「たがね」、「平たい方柱形」は「平のみ」と考えられる⁷ (図7、図8)。

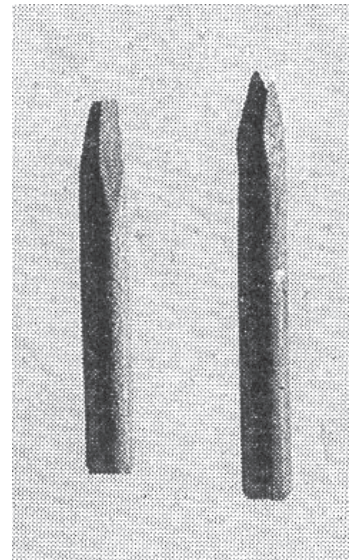
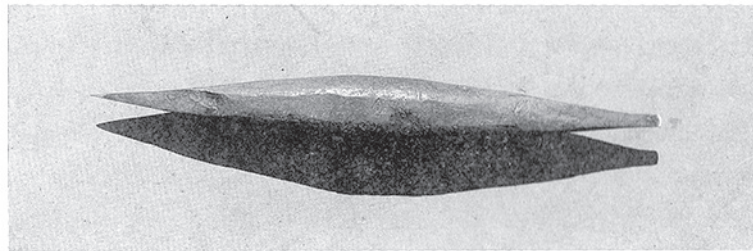
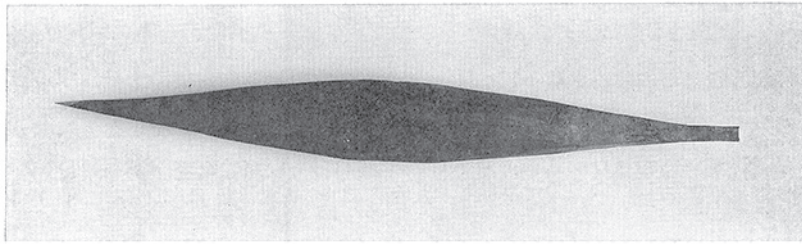


図7 突きをみの例 (長さ 20 cm内外)

図8 たがね (長さ10~15 cm程度)

(図7、図8は、森章二『碑刻手帖』(木耳社)より)

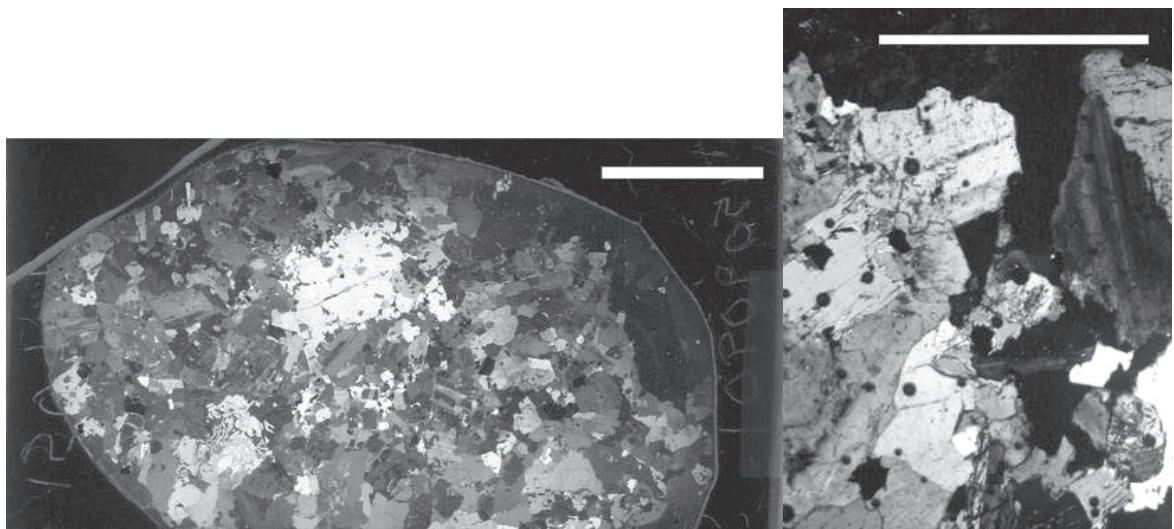


図9 花崗岩の顕微鏡写真 (左のスケールは 10 mm、右のスケールは 1 mm)

HP「岡目八目火山」より借用

7 森章二 1988『碑刻手帖—見方と技法』木耳社、121～130頁

(4) 碑面の加工

「焼入れした鋼」よりかたい花崗岩の碑面の加工はどのようにするのだろうか。

焼入れした鋼は、モース硬度5から5.5のかたさで、それよりかたい石英や長石が結合した花崗岩を実際に加工できるのだろうか。花崗岩の構造は図9に示したように、石英や長石の鉱物粒子が結合し合い、岩石を構成している。花崗岩の加工はそれぞれの鉱物粒子自体を削る（破碎する）のではなく、「鉱物粒子同士の結合を解く」作業である。焼入れしたとはいっても鋼は石英や長石より柔らかく、それよりかたい石英や長石の鉱物粒子が集まった岩石を加工するには、その結合を解く必要がある。そうした加工を繰り返して行って、碑石の表面を平面にする。鉱物粒子同士の結合を人為的に解くには「衝撃力」が必要で、そのために「突きのみ」を落としたり「ハンマ」で「たがね」を叩くことが必要になる。

花崗岩の成分である石英（モース硬度7）や長石（モース硬度6）は、焼き入れした鋼（HRC60程度、これをモース硬度に換算すると5.5程度）よりかたい。花崗岩はかたい石英と長石の鉱物粒子が結合して出来上がっているが、結合は比較的弱いので衝撃的な力を加えて解放することができる。焼き入れした鋼で衝撃を与えてその結合を解いてやるのだが、焼き入れした鋼は、モース硬度で石英や長石に劣るが靱性では大きく上回る。靱性は衝撃に対する強さであるから、その耐衝撃性を利用して石英と長石の結合を解くのである。鋼製の刃先が欠ければ研ぎ直し、刃を作り直して、加工を繰り返して平面を得て行く。焼き入れした鋼は、石にはない「かたさ」と「靱性（粘り強さ）」のバランスを持ち、それで石の鉱物粒子に衝撃力を与え、結合を解いていくのである。

そうしてほしいの平面を得たら、次に砥石を使って石碑の表面を研ぎ上げるのだが、砥石は砂岩や泥岩の一種である。砂岩の顕微鏡写真（図10）を示す。砂岩は石英など鉱物粒子同士の結合が弱いので、弱い力で結合は解かれてしまう。研磨は砥石の鉱物粒子（石英や長石）の先端の角を刃先にしてワーク（石英や長石）を削り取るのだが、刃先（鉱物粒子の角）が丸まると切削抵抗が増え、砥石の鉱物粒子の結合が解かれて脱落し、新しい鉱物粒子が接触面に現れる。新しい鉱物粒子の角が新しい刃となってワーク（花崗岩）を削り取る。砥石は、石英や長石の鉱物粒子の角を刃先として碑石の表面を「削り取って」いく（図11）。そうして平滑な表面を得る。

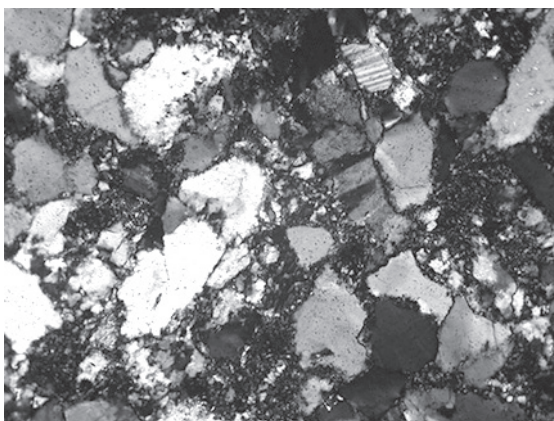


図10 砂岩の顕微鏡写真（鉱物粒子の多くは石英である）

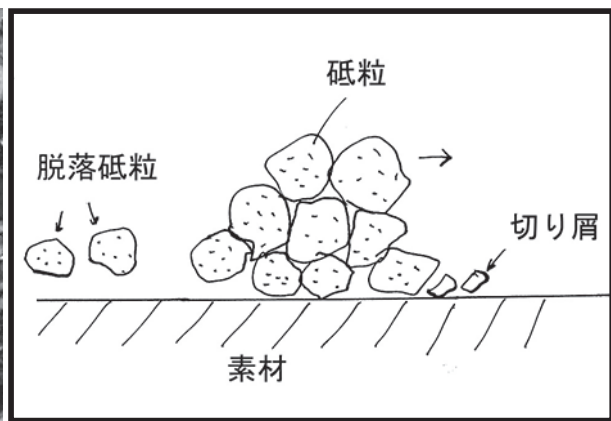


図11 砥粒加工の模式図

平滑になった石碑の表面は空気や水との接触面積が最小となり、石碑の損耗を少なくすることができる（長持ちする）。また、一度仕上げ加工（砥粒加工）が施された花崗岩の表面はノミやたがねの刃が引っ掛からずすべってしまい、加工（鉱物粒子の結合を解くこと）が難しくなることも留

意する必要がある。

ちなみに、篆刻用の石材は主に蠟石が用いられるが、蠟石のモース硬度は1～1.5であり、とても柔らかい石材といえる。つまり、青田石や寿山石などの蠟石は、焼き入れした鋼で作られた印刀でも容易に「削る」ことができる。篆刻は、蠟石を利用するようになって、石の加工の専門家でない趣味人でも加工ができ、芸術の道へと進んでいったと理解されている。

これまで鉄製工具を「焼き入れした鋼」と書いてきた。しかし、石碑の加工に使われた「後漢時代の鉄製工具」は、「焼き入れした鋼」とは限らない。「後漢時代の鉄製工具」は、どのような素材で、どのような方法で作られたのであろうか。

2. 古代中国の鉄事情 — 鑄鉄製品の脱炭技術と鉄官を巡る議論 —

(1) 碑に残る加工痕

漢代の石刻に用いられた鉄製工具の出土情報は見当たらないが、先に紹介した孫仁傑氏の報告に工具痕に関する一文があった。その写真が示されていないのは残念なことである。碑面も刻字の溝も最後の仕上げ工程で砥石による研磨加工が施される場合が多いため、碑面や刻字の溝の中に加工痕を見いだすことは少ない。そのような中、孫仁傑氏の報告には工具による加工痕が残されていたというのであるから、ことは重大である。前述したように、日本の突きのみや平のみと同様の工具を推定できたことは重要である。ほぼ「鉄製工具」の存在を推定することが許されよう。しかしながら古代中国においては、それを「焼き入れした鋼」に直接結びつけるわけにはいかない。なぜなら、古代中国と高句麗においては、「鑄鉄製工具」の存在を無視できないからである。

(2) 『塩鉄論』に見える鉄の性能

『塩鉄論』では、前漢の武帝の頃の鑄鉄製農具や工具の性能について、鉄官の改廃について争った御史大夫（桑弘羊）側と賢良側の双方が、「鉄器は堅すぎれば欠けやすく、軟らかすぎれば潰れる」という、鑄造鉄器の技術的長所と短所を共通認識として互いに持っていた点が注目される。つまり、前漢代の中国では、鑄造鉄製品は全て白銑（白鑄鉄）で出来上がり、農具や工具は白銑のままでは硬すぎて割れやすいため実用に耐えない。そこで、白銑の鑄造農具を脱炭処理によって併せて靱性を得る必要があった。その脱炭処理によって実用に耐える鉄製農具や工具の製作（鑄造と脱炭）を着実に行うことが、『塩鉄論』に記された主要な争点であった⁸。しかし、1996年の大澤氏の発表まで、前漢時代の脱炭技術の実際について、私たちは知ることができなかった。

(3) 出土例から

東アジアに存在した鑄造鉄製品（白銑）の脱炭処理の実際を示す事例として、福岡市比恵遺跡出土の二条凸帯鑄造鉄斧の金属顕微鏡写真が得られたのは、白井克也氏（現・東京国立博物館）や大澤正巳氏（日鉄住金テクノロジー（株））らの1996年の研究であった⁹。そのままでは硬すぎて脆い白銑鑄造鉄製品を硬軟併せ持つ製品に生まれ変わらせた古

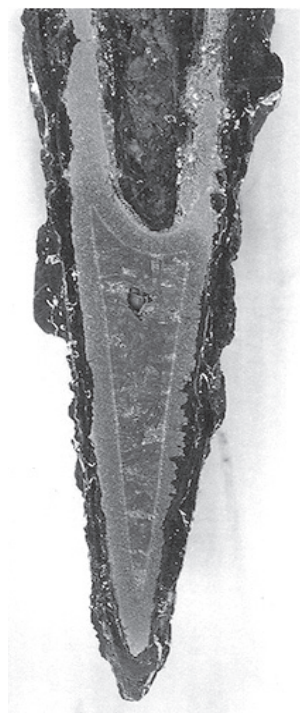


図12 福岡市比恵遺跡出土
鑄造鉄斧の組織断面図

8 鈴木勉 2008 「百練と名付く — 鉄官の改廃と鉄の流通 —」 『論叢 文化財と技術1 百練鉄刀とものづくり』 雄山閣

9 大澤正巳 1996 「福岡市比恵遺跡第51次調査出土の二条凸帯鑄造鉄斧の金属学的調査」 『福岡市埋蔵文化財調査報告書 452集 比恵遺跡群(21) — 第51次調査の報告 —』 福岡市教育委員会

代中国の白銑鑄造鉄製品の脱炭技術が明らかになったのである。その断面の顕微鏡写真には、内側に白銑部分が存在し、周囲をフェライト組織が覆っていることが映し出されていた（図12）。

それ以前、わが国の古代の鉄に関する研究の多くは、出土あるいは伝世する鉄製武器について、ほとんど例外なくこれらを「鍛造製」としてきた。そうした「常識」の影響下にあっつか、東アジアに伝わる象嵌鉄剣に施された「涑」や「煉」などの文字を用いた銘文の解釈に当たって、現代日本の研究者はこぞって「折り返し鍛錬」のことと解釈した。中国の研究者も、「百煉鉄」の語を用いて、漢代の鉄の鍛錬技術をたたえたのである。

ところが、次に述べるように、古代中国では、「涑」字は鑄造銅製品の銘文に用いられることが多く、金石学的に解釈すれば「涑」字は決して折り返し鍛錬すなわち鍛錬技術を意味するものではない。付け加えれば、「百涑」の語は2、3世紀の鏡銘に使われるまで見当たらないことに注意すべきである。

3. 涑の技術

(1) 「練」「涑」「鍊」「煉」の原義とその後

a. 『説文解字』の頃の「涑」とそれ以前の「涑」

「練」「涑」「鍊」「煉」などの文字が使われるようになったのはいつの頃のことであろうか。AD100年頃成立したと言われる許慎の『説文解字』では次のように解説されている。

「練、涑繒也从糸東聲」(練は繒(絹糸)を涑する(煮て柔らかにする)なり、糸に从い、東の聲)

「涑、灋¹⁰也从水東聲」(涑は、灋なり、水に从い、東の聲)

「灋漸也从水簡聲」(灋は、漸なり、水に从い、簡の聲)

「漸、汰米也、从水析聲」(漸、米を汰う也、水に从い、析の聲)

「鍊、冶金也从金東聲」(鍊、金を冶(と)かすなり、金に从い東の聲)

「煉、鑠冶金也从火東聲」(煉、金を鑠冶(とかす)なり、火に从い東の聲)

「練」「涑」「鍊」「煉」の四文字はいずれも形聲字であり、「東」の聲で共通する。「東」の聲が意味するところの概念は「液体の中にさらす」であろう。更に、「練」や「涑」には「とぐ」「精製する」などの意が含まれている。「煉」や「鍊」にも「液体にしてきれいにする」意味が含まれていることがわかる。

説文解字によって後漢代の人々の「練」「涑」「鍊」「煉」の基礎的な解釈を知ることができた。では、それ以前の「練」「涑」「鍊」「煉」はどのように使われていたのだろうか。

「涑」について、前漢武帝の頃に成立したとされる周禮冬官考工記には「□氏涑絲、以澆水漚其絲、七日、去地尺、暴之。晝暴諸日、夜宿諸井、七日七夜、是謂水澆」とあり、当時は絹糸を長い時間水にさらして精製することを言っていた。加藤常賢氏は「涑」の原義を「バラバラにして水につける」とする¹¹。例えば絹からセリシン¹²を洗い流すことをいうのであろう。「涑」は水中で糸を精製する意味するものであった。

また、「練」については、戦国時代に成立したと考えられている周禮天官・染人の條に「掌染絲帛。凡染、春暴練、夏纁玄、秋染夏、冬獻功。掌凡染事。」とあり、同じく加藤常賢氏はBC2Cに撰

10 「間」は「聞」の俗字

11 加藤常賢 1970『漢字の起源』角川書店 647頁

12 セリシンは絹を包むタンパク質の名称。セリシンは繊維の周りを粘着質で覆い、繊維同士がくっつきやすくしている。

せられた淮南子説林訓の「墨子見練絲而泣之，為其可以黃，可以黑。」などを引いて「糸を煮て柔軟にして光沢を出す意である。したがって引伸して、精熟を称して「練」というに至った」とする¹³。つまり「練」も糸の水を使った精製を意味していた。

説文解字には「涑」も「練」も糸を水に曝して精製するものと解説されていることからすれば、後漢に入っても「涑」と「練」もその原義が通用していたことがわかる。また、BC120年の頃には成立していた淮南子墜形訓には「鍊」の文字が見られる¹⁴。金石文にそれらの用例を捜すと、前漢末のころから始まって後漢の中頃まで、鑄造銅器の銘文に「涑」や「鍊」が使われていたことがわかる（表1）。「涑」は、銅合金の溶解工程を含んだ精製の意味で使われていたのである。

表1 紀元前後の紀年と『涑』を含む銘を持つ鑄造銅器¹⁵

| No. | 銘文(遺物名) | 文献 |
|-----|--|--|
| ① | 「上林十涑銅鼎、容一斗、并重十斤、陽朔元年(BC24)六月庚辰、工夏博造、四百合、第百一十七」(漢陽朔鼎) | 孫机 1996『中国経火 中国古文物与東西文化交流中的若干問題』P45「百煉鋼刀劍与相關之問題」遼寧教育出版社刊 |
| ② | 「陽朔四年(BC21)考工考工為湯官卅涑銅鐘、容五斗重廿三斤、、、、」(陽朔四年鐘) | 孫慰祖・徐谷富 1997『秦漢金文集編』 |
| ③ | 「乘輿十涑銅鼎、容二斗、并重十八斤、永始三年(BC14)、考工工蒲造、、、、」 | 孫慰祖・徐谷富 1997『秦漢金文集編』 |
| ④ | 「乘輿十涑銅鼎、容一斗、并重十一斤三兩。元延三年(BC10)、供工工疆造、、、、」(漢元延鼎) | 孫机 1996『中国経火 中国古文物与東西文化交流中的若干問題』P45「百煉鋼刀劍与相關之問題」遼寧教育出版社刊 |
| ⑤ | 「綏和元年(BC8年)供王昌為湯官造卅鍊銅黃塗壺容二斗重十二斤八兩塗工乳御級掾臨主守右丞同守令寶省」(漢綏和黃塗壺) | 馮雲鵬・馮雲?輯 1821『金石索』 |
| ⑥ | 「建武卅二年(AD56)一月虎賁官治十涑銅□□鏡百一十枚工李嚴造、、、、」(京兆官弩鏡) | 孫慰祖・徐谷富 1997『秦漢金文集編』 |
| ⑦ | 「建初元年(AD76)楊吳造、四涑八石」(建初元年鏡) | 孫慰祖・徐谷富 1997『秦漢金文集編』 |
| ⑧ | 「永元六年(AD94)閏月一日、十涑牢尉斗宜衣、重三斤、直四百、保二親、大富利、宜子孫」(永元熨斗) | 孫慰祖・徐谷富 1997『秦漢金文集編』 |

b. 鉄刀銘における「涑」の出現

管見では、鉄刀に施された銘文として現在に伝えられるものは表2のとおりである。この他、陶弘景『古今刀劍録』には、劉備が章武元年(AD221)に劍を作らせた項に「七十二鍊」の語があり¹⁶、また、晋代の載記に曰くとして龍雀刀に係わる記述の中に「造百鍊剛刀為龍雀大環、、、」とある。これは文献資料であるため、実際の銘に「百鍊」と刻されていたかは不明である¹⁷。また、魏の武帝内戒令に曰くとして「百鍊利器以辟不祥撰服姦究者也」とある¹⁸。なお、奈良県東大寺山古墳出土中平年(AD184-189)銘大刀(「中平□年五月丙午造作文刀百練清剛上應星宿下辟不祥」金錯銘、蹴り彫り象嵌)は、金関恕氏によって中国における製作と考えられているが、筆者は3、4世紀の

13 加藤常賢 1970『漢字の起源』角川書店 648頁

14 楠山春樹 1979『新釈漢文大系 淮南子 上』明治書院

15 孫机 1996『中国経火 中国古文物与東西文化交流中的若干問題』45頁「百煉鋼刀劍与相關之問題」遼寧教育出版社、孫慰祖・徐谷甫 1997『秦漢金文集編』上海書店出版社、馮雲鵬・馮雲鵬輯 1821『金石索』、

16 『古今圖書集成』經濟彙編戎政典 286 卷刀劍部所載

17 『太平御覽』卷 345

18 『太平御覽』卷 345

日本列島で製作されたと考えている¹⁹。つまり、「練」字は、日本列島独自の表現である可能性がある。

「凍」は、その原義であってなおかつ後漢代にも通用した「糸を水に曝して精製する」意であったが、前漢末には「銅合金の溶解工程を含んだ精製」の意で銅器の銘文にも使われている。いずれも「液体にして精製する」意である。その「凍」が、どうして刀銘に刻まれるようになったのであろうか。

表2 鉄刀に施された銘文

| No. | 遺物名と銘文 | 文献 |
|-----|--|--|
| ① | 江蘇省徐州市銅山県駝竜山出土建初二年(AD77)金錯鉄剣 「建初二年蜀郡西工官王惜造五十凍□□□孫劍□」の金錯銘 | 鈴木勉・河内國平編 2006『復元七支刀ー古代東アジアの鉄・象嵌・文字ー』雄山閣 |
| ② | 山東省蒼山県出土永初六年(AD112)金錯鉄刀 「永初六年五月丙午造卅凍大刀吉羊宜子孫」の金錯銘 | 同上 |
| ③ | 永元十□□年(AD99-105)銘廣□郡卅凍書刀 「永元十□□廣□郡工官卅凍書刀工馮武(下漫滅)」の金錯銘 | 容庚『秦漢金文録』 |
| ④ | 永元十六年(AD104)銘廣漢郡卅凍書刀 「永元十六年廣漢郡工官卅凍□□□□□□□□史成長荊守丞憲主」の金錯銘 | 容庚『秦漢金文録』 |
| ⑤ | 「漢元嘉刀」銘刀(AD153) 「元嘉三年五月丙午日造此□官刀長四尺二□□□宜侯王大吉羊」 | 『積古齋鐘鼎彝器款識』 |
| ⑥ | 四川省天廻山3号崖墓光和七年(AD184)銘十凍書刀 「光和七年廣漢工官十凍□□服者尊長保子孫宜候王家富」の金錯銘 | 四川省博物館編 1988『中国の博物館 四川省博物館』講談社 |
| ⑦ | 廣漢郡□□□卅凍書刀 「(上訣)廣漢□□□卅□□□□秋造護工卒史克長不丞奉主」の金錯銘 | 容庚『秦漢金文録』 |
| ⑧ | 漢廣漢金馬書刀(銘文存七字) 「(上訣)廣漢(中訣)史克長□□奉主」 | 『衡齋金石識小録』錢存訓 1961 |
| ⑨ | 漢廣漢金馬書刀(銘文可読者十一字) 「(上訣)年廣漢郡工官(中訣)成長□□丞憲主」 | 『衡齋金石識小録』錢存訓 1961 |
| ⑩ | 後漢李元金馬書刀 「巧冶練剛金馬託形、黃文錯鏤兼勒工名」 | 太平御覽 3 4 6 卷 |

これまでの「(百)凍」に関する論考は、刀剣の折り返し鍛錬の工程に結びつけて、金属顕微鏡写真に写し出される「層数」を表すものとする²⁰が、そもそも古代の人々が見ることのできなかった「層数」に名称を付与したとすることに矛盾がある。「造五十凍□□□孫劍□」、「造卅凍大刀」、「廣□郡工官卅凍書刀」などのように後漢代の刀銘の「凍」は、前漢末の鑄造銅器銘における「十凍銅鼎」、「卅凍銅鐘」と文字の使用法が同じで、名詞を形容する語として使われている。その意味では刀銘の「凍」は鑄造銅器の「凍」と同じ意味で使われていたと考えるべきではないだろうか。

c. 鑄造銅器と鍛造刀剣の銘に同じ「凍」字が使われる

鏡など鑄造銅器銘と鍛造刀剣銘に同じ「凍」字が用いられていることに、現代日本人で僅かでも技術に理解があれば疑問を抱くのではないだろうか。はがね(鉄)の製錬の工程には、①「鍛錬」つまりはがねを赤熱させて金槌で叩き、時には折り返して層状のはがねとする精製工程と、②銑鉄を溶かして不純物を除去する精製工程の二つがあるのだが、銅の製錬には、②銅を溶かして精製するだけで、①「鍛錬」の工程はない。ましてや鑄造銅器では「鍛錬」に類する工程は全く存在しないのだ。ではなぜ両方に「凍」字が使われているのだろうか。二つの可能性が考えられよう。一つは「全く異

19 中平銘鉄刀に関しては、鈴木勉 2008「『百練』と名付くー鉄官の改廃と鉄の流通』『論叢 文化財と技術 1 百練鉄刀とものづくり』雄山閣を参照されたい。

20 韓如玢・柯俊 1984「中国古代的百煉鋼」『自然科学史研究』第三巻第四期

なる工程を敢えて同じ「涑」字で表現した」、二つ目は「全く同じ工程だから「涑」字で表現した」である。

全く異なる工程を同じ「涑」字で表現するのは中国の文字文化からは考えにくい。筆者は、表現したい「工程」が全く同じ内容の「工程」であったからこそ同じ「涑」字を用いたと考える。鑄造銅器の銘では「溶かして精製する」意味で「涑」を使い、鍛造鉄器である象嵌銘鉄刀劍の銘の「涑」も「溶かして精製する」意味で使ったのだ。鑄鉄の精製工程には「溶かして精製する」工程がある。中国では鉄素材は「白鉄」として一旦製鉄されるが、「白鉄」は鑄鉄の一種でとても硬いため、高温を要する脱炭工程を経て硬さとじん性を併せ持つ鑄造鉄器や鍛鉄に変える。その白鉄（鑄鉄）から不純物を除去するには「溶かして精製する」のである。つまり、刀劍の象嵌銘に「七涑」や「三十涑」や「五十涑」と「涑」字が使われているのは「溶かして精製した」鉄素材を用いたことを表したと推定される。後漢時代の「涑」字は古代日本と同じ「鍛練」を意味しているのではないのだ。

また、日本の近世から現代まで「下ろし鉄（かね）」の技術が伝えられているが、そこには鉄の溶解工程が含まれている。5世紀末の製作と考えられている熊本県江田船山古墳出土銀象嵌銘鉄刀には、炭素量が少ない鋼と鑄鉄を併せて用いて刀劍用の高炭素鋼を得たことが記されている²¹。これも「下ろし鉄技術」に類する高温の熱処理技術と考えられる。中国古代においても、鉄の溶解工程を含んだ精製工程があったと考えることができよう。精製工程とは鉄に含まれる非金属介在物を取り除く工程である。非金属介在物は鉄の品質を低下させる最大の要素であるが、非金属介在物の融点が鉄よりも低いことを利用して鉄を溶解して精製する技術は鑄造鉄製品を大量に生産した中国では普通に存在していた。

鉄を高温で溶かす技術（約1300℃以上）が7世紀に至るまで手に入れることができなかった日本列島の工人は、折り返し鍛練の技術（約900℃前後）を開発して、独自の鉄の精製技術として確立させていた。その一方、古代中国では、「液体にして精製する」という「涑」の原義そのままの技術が鉄刀劍の素材の製作に用いられた可能性がある。後漢代に鉄を溶かして精製した「涑」の技術は、その後5世紀に至って日本列島に辿り着き、文字を「練」と変え、折り返し鍛練の技術に変質したのではないだろうか。

d. 華覚明氏の「涑」の解釈について

華覚明氏は後漢末期以後出現する鏡銘の「百涑青銅」や「百涑明鏡」を「其為虚飾之詞無疑（傍点筆者）」とし、「鋼刀、鋼劍銘文中の“涑”為“涑+攴”的省写、和銅鏡銘文中の“涑”的涵義有別。」と言い、刀劍銘の「涑」は銅鏡銘の「涑」とは異なり、「涑+攴」の省文、つまり、説文解字にいうところの「(涑+攴)辟(涑+攴)鉄也」ととって折り返し鍛練のことを意味するとした²²。確かに「攴」は打つの意であり、(涑+攴)は打ち鍛えるである²³。しかし(涑+攴)は会意形聲字であり、この場合に「打つ」という「(涑+攴)」字の大切な意味要素である「攴」を省略してしまうと考えるのは無理がある。前漢代より銅器の銘文に「十涑」「卅涑」と使われてきた定型句が、全く同じ構文で使われているにもかかわらず、突然「十(涑+攴)」「卅(涑+攴)」に変化すると解釈するのは、その用例が示されない限り、華氏自身の鍛造技術への崇敬意識や後代の刀劍鍛造説との合致を意図した意図的推論の可能性を否定できない。

21 「用大口釜并四尺廷刀」の銘、鈴木勉 2004 「第三章 江田船山銀象嵌銘—五世紀の鉄の技術論」『ものづくりと日本文化』
榎原考古学研究所附属博物館

22 華覚明 1999 『中国古代金属技術—銅和鉄造就の文明』 大象出版社

23 段玉裁『説文解字注』、朱駿声『説文通訓定聲』

(2) 鏡銘の「涑」

a. 「幽涑三商」

「百涑」の語が使われるようになったのは鏡銘からである。林裕己氏の紀年銘鏡の集成によると、後漢の鏡で「涑」字が用いられる場合は、多くが「幽涑」と使われていた。紀年銘鏡では元興元年(AD105)銘環状乳三神三獸鏡の「元興元年五月丙午日天大赦広漢造作尚方明鏡幽涑三商、、、」がある。その後は、「幽涑三商」あるいは「幽涑宮商」と使われる部位に「合涑白黄」、「幽涑白同」、「幽宮東商」、「幽涑黄白」などと記されることもある²⁴。

「三商」「三岡」について考察した駒井和愛氏は五音に関する考察から商は金に通ずるとして「三商」を三つの強い金属のことし、「三岡」は「三剛」の略として、これも同じ意味と解釈した²⁵。

かつて筆者らは江田船山銀象嵌銘の解釈にあたって、「三寸」と刻されているように見えるものを「三ホ」すなわち「三等」と釈文し、「三つの要素を等しく」と解釈した。その思想的背景を周禮冬官考工記の弓人の條に見られる「三均九和」思想の影響下にあることを指摘した²⁶。「幽涑三商」の「三」については、それと同様の理解が許されよう。そうしたことからすれば、「幽涑三商」は三つの金属をうまく溶かし合わせるこ、つまり合金を作ることを意味していた。銅鏡の場合は、銅、錫、鉛の三金属であるが、「三」はものをうまく適合させるときの常套語とも理解される。

林裕己氏は「幽涑」が含まれたS群の銘文使用の盛期は2世紀初頭～2世紀後期の間とし²⁷、また「幽涑」の語の使用例として3世紀後半の鏡銘を挙げている²⁸。

このように後漢時代においては、鏡銘の撰文者は複数の金属を上手に合金する技術に着目してそれを賞賛する銘を草した。それは、鏡工人自らが複数の金属を合金していたことを示している。そこにこそ技術の神髄があると考えていたのであろう。

b. 金属素材の流通 一四川銘鏡、銘文の意味するところ一

「廣漢」の銘を持つ鏡群が知られているが、それを特に取り上げた檜山満照氏は、17面の銅鏡を一覧に挙げている²⁹。筆者は、鏡など漢代の金属製品や素材の生産と流通の実情を考える上での多くの示唆を与えられ、同時に銘文の以下の内容が筆者の目に止まった。

元興元年(AD105)銘鏡や永嘉元年(AD145)銘鏡、永寿二年(AD156)銘鏡の群は「廣漢造作尚方明鏡幽涑三商」あるいは「廣漢西蜀造作尚方明鏡幽涑三商」などのように、「廣漢」の語が「造作」の前に置かれ、主語として用いられている。そのまま読めば「廣漢が尚方明鏡を造作(するに)、三商(三つの金属)を幽涑(合金)した」となる。

一方、永寿三年(AD157)銘鏡や熹平三年(AD174)銘鏡、中平四年(AD187)銘鏡では、「吾造作尚方明鏡廣漢西蜀合涑白黄」、「吾造作尚方明鏡廣漢西蜀合浦口黄」などと記される。つまり、「吾が尚方明鏡を作り、廣漢西蜀が白黄(錫と銅?)を合涑した」と並列的に記されている。つまり、「合金は廣漢西蜀が行い、鑄造は吾が行った」と理解することが可能である。従ってこれらの鏡は、必ずしも四川省で製作されたものとはいえない。

これは、当初「廣漢」の鏡工人が自ら合金を作っていたが、後に「廣漢西蜀」で合金された鏡用

24 林裕己 2007「漢・三国・六朝紀年銘鏡集成'05」『古文化談叢』56

25 駒井和愛 1953『中国古鏡の研究』岩波書店刊 38頁

26 鈴木勉・福井卓造 2003「江田船山古墳出土大刀銀象嵌銘「三寸」と古墳時代中期の鉄の加工技術<付説：法隆寺金堂釈迦三尊像光背銘の「尺寸」について>」『橿原考古学研究所紀要考古学論攷』25

27 林裕己 2006「漢鏡銘について(鏡銘分類概論)―樋口分類補正試論―」『古文化談叢』55

28 林裕己 2007「漢・三国・六朝紀年銘鏡集成'05」『古文化談叢』56

29 檜山満照 2004「四川製作後漢式鏡の製作年代に関する一考察」『早稲田大学大学院文学研究科紀要』50、第三分冊

の材料が各地に流通し、それを使って他の地の鏡工人が鑄造していた可能性を示すものである。つまり、遅くとも後漢末期には銅鏡の素材が流通ルートに乗っていた状況、もっといえば「廣漢西蜀幽涑三商」の銘が使われる永寿年間の頃から、廣漢郡で合金された銅合金が既に漢の国内においてブランド化していたことが推察されるのである。銘文の中に敢えて「廣漢西蜀」の語を入れていることが、その合金材料がブランド化して流通していたことを示すものであろう。

しかしながら三国時代に入って「百涑」と用いられるようになるのと同時に「廣漢西蜀」など四川の地を意味する語は見られなくなる。

c. 「百涑青銅」

a 項と同じく、林氏による紀年銘鏡の集成によると、「百涑」の語の初出は呉の黄武元年（AD222年）銘対置式神獸鏡であり、「百涑明竟」とある³⁰。その後、建武の年号（AD304）銘を持つ対置式神獸鏡まで数多く使われている。また、その総数は54面であるが、

魏の年号（太和元年・AD227）を持つもの1面

呉の年号（黄武元年・AD222～鳳凰元年・AD272）を持つもの49面

西晋の年号（太康元年・AD280 元康元年・AD291、建武年間・AD304）を持つもの3面
年号不明1面

に分類できる。

多くは「造作明竟 百涑清同」、「造作明竟 百涑青銅」と用いられる。後漢時代後半の頃に「幽涑三商」、「合涑白黄」、「幽涑白同」などと用いられたのとは様子が増えている。「幽涑」は複数の金属を溶かし合わせるという技術を示す用法であるのに対し、「百涑」は「百涑の清らかな（精製された）銅」という材料そのものへの評価を示す用法である。撰文者の目が銅合金製作の場に向けられていた環境、すなわち撰文者と合金製作者がごく近くに存在していた後漢時代の後半と、素性の良いという意味で銅合金を形容するために「百涑」の語が使われた時代、すなわち撰文者の目には銅合金製作の現場は映っていない三国時代、わずか100年を経て、銅鏡の製作環境が大きく変化したことが推定されるのである。漢代以来粗悪銅銭の流通があったことからすれば、良い銅材料の入手は当時の鑄造技術者にとっては大切な技術要素であった。敢えて鏡銘に「百涑清銅」と記述するのは、そうした社会背景があったためではないだろうか。つまり「百涑清銅」とは、巷間に流通している粗悪な銅素材との区別を明瞭にする句であるのだ。三国時代には、そうした由緒の正しい鏡用銅合金材料が広く流通していた状況が推測でき、場合によってはブランド化していた状況も考えられる。

4. 石刻に使われた鉄素材「涑」

漢代以降、鉄素材と鉄器は「鉄官」で製作されたものが多くを占めていたと推定できる。漢の版図内でも周辺地域においてもそれは同様であろう。しかし、鉄の密造や周辺諸国からの流入もあり、実際には「民間施設の大製鉄所も何等かの名義借りで、野放しの状態になっていたことがはっきりわかる。」と窪田藏郎氏が指摘する³¹ように、粗悪品と良品が広く流通していたことは容易に想像

30 奈良県東大寺山古墳出土「中平銘鉄刀」は「百練」の銘を持つが、筆者は3、4世紀の日本列島での製作と考えている。糸偏の「練」字が使われていること、三角縁神獸鏡の銘文と酷似していることなどが列島内製作の根拠である。鈴木勉 2013「中平銘鉄刀と鏡銘体」『金壺集 一石田肇教授退休記念金石書学論叢』、鈴木勉 2016『三角縁神獸鏡・同範（型）鏡論の向こうに』雄山閣を参照されたい。

31 窪田藏郎 1973『鉄の考古学』雄山閣

できる。前漢の鉄官で製作された鉄器については品質の差が大きかったことを『塩鉄論』³²は語っており、後漢の鉄刀剣銘文に「十涑」「卅涑」「五十涑」の文字がわざわざ刻まれることが、当時粗悪な鉄素材が多く流通していたことを示している。つまり、後漢代の鉄剣銘に使われた「十涑」「卅涑」「五十涑」などは、一般に流通していた鉄素材との差別化を意図した銘であった。そこにこそ銘に刻む意味があったと考えられる。「五十涑」の鉄刀（江蘇省徐州市銅山縣駝竜山出土建初二年（AD77年）銘金錯鉄劍）には、刀身に「建初二年蜀郡西工官王愷造五十涑□□□孫劍□」が象嵌され、刀装具に「値千五百」の銘が陰刻されている（図13）。この銘文には、政治的な意図や宗教的な意味づけは付与されていない。つまり、この銘文の主旨は「蜀郡西工官王愷が五十涑という素材を使って作った」点にある。刀装具の銘に「値千五百」と陰刻されたことが、象嵌銘がこの鉄刀の流通価値を高めるためになされたものであることを裏付けている。

「蜀郡西工官」がいわゆる尚方の一地方工房であるのか、鉄官に付随する工房であるのか詳細は明らかではないが、官営の工房であったことに異論はないであろう。後漢が国を挙げて鉄器・鉄材料の拡販を目指していた状況が見えてくるのである。



図13 五十涑鉄劍刀装具の「値千五百」銘

鉄剣銘に刻まれた「涑」は、鑄造銅器や鏡に鑄込まれた「涑」と同様に、「溶かして精製する」ことを意味する可能性は極めて高く、現時点で「折り返し鍛錬」を意味するという根拠はない。「十涑」「卅涑」「五十涑」の銘を、優れた鍛造技術に繋げる理由は見当たらない。その論を導き出したのは日本列島にその発生の源がある「百練鋼（百煉鋼）への崇敬意識」によるものであろう。

「十涑」「卅涑」「五十涑」の銘は、特定の鉄素材の象徴化・差別化（ブランド化）を示し、そうした優れた鉄素材を欲していた当時の工人らとその希少さと質の良さを示すために刻されたものと考えられよう。

後漢代の中国において、石碑の表面を平滑・平面にした鉄製工具は、その重要性が極めて高くなった。しかし、その鉄素材は、5世紀以降の日本列島の「百練」や「八十練」などが示す折り返し鍛錬の技術と同様の技術で作られたものではなかった。後漢時代の鉄製工具は、「液体にして精製する」ことで作られた鉄素材を用いて、脱炭して作られた「鉄製工具」であったとも考えられる。もちろんその中には白銑を脱炭処理した「鑄鉄製工具」が含まれる可能性がある。

以上

32 山田勝美 1967 『塩鉄論』 明德出版社

文化財と技術 第10号

2021年 9月30日 印刷

2021年10月 1日 発行

| | |
|-----|--|
| 編 集 | 鈴木 勉 |
| 発 行 | 特定非営利活動法人 工芸文化研究所 所長 鈴木 勉 |
| 発行所 | 特定非営利活動法人 工芸文化研究所 所長 鈴木 勉 東京都台東区根岸5-9-19 (〒110-0003) |
| 印 刷 | 千葉刑務所 千葉県千葉市若葉区貝塚町192 (〒264-8585) |