

鑄鉄製品の表面仕上げについて

工藝文化研究所 鈴木 勉

1 はじめに

酸化鉄を人智によってなんとか還元して得た鉄は、そのまま大気に晒しておけば忽ちにして元の酸化鉄に戻ろうとする。地球上の気候環境においては、鉄は酸化物として存在することが最も安定しているのである。言い換えれば、安定した酸化物を無理矢理還元せしめたものの代表例が鉄ということになる。従って、私たちが鉄を使ってある物を作れば、錆びることすなわち酸化し続けることを前提として考えておかねばならない。

現代の鉄製品の代表選手とも言うべき自動車のボディは、税制上は6年だけの耐久性があれば良いと言われ、長く見ても10年程度ボディに錆が出なければ良い防錆処理が施されているという評価が与えられるであろう。それ以上耐久性を持たせてしまうことを現代の工業社会では過剰設計と言ひ、否定的に語られる。その一方で、6年しか耐久性がなくてよいものでも現代産業はその錆を防ぐための表面処理の技術を競っている。メッキ、塗装、脱酸処理などの技術をこれでもかと念入りに行っているのである。それほど現代の鉄は錆びやすいのであろう。

現代の大気がNO_x、CO₂、SO₂などの酸を含み、激しい腐食力を発揮するのに比べれば、古代の大気汚染物質は微量で鉄に優しい環境であったとも言えるが、それでも鉄の持つ物質としての不安定さから考えれば、製作された鉄製品をそのまま何の表面処理も施さずに置くことは、考えにくいことである。古代において鉄はどのような防錆処理が施されていたのであろうか？これが、本研究復元のテーマである。

2 伝世鉄製品の錆と表面処理

<鉄の地が残る伝世鉄製品>

古代の鉄製品の多くは土中から発見される。中には伝世品として大切に保管されてきたものもある。我が国伝世品で最も古い物は四天王寺の七星剣であろうか。この剣は聖徳太子の佩用とされてきたと伝えられる(『日本のかたな』p294)が、筆者はこれを前漢代の作と考えている(注1)。次が石上神宮の七支刀であろうか？これについて筆者はこれまで7,8世紀の作かと考えていたが、最近の研究復元の過程で従来のおり4世紀の作と考えるに至った(注2)。また、同神宮の鉄盾も5世紀または6世紀の製作と言われる。かの法隆寺にはいくつかの鉄製品が伝世される。献納宝物の鉄箆(8世紀)などが注目される。四天王寺の七星剣と丙子椒林剣は近代において研ぎ直されて現在は美しい鉄の地が出ている。従って、少なくとも1400年以上、七星剣に至っては私の判断が正しければ約2000年の間、鉄の地を保ってきたのである。それは、保存環境の良さに助けられた、と言うべき所であるかもしれないが、例えば石上神宮の宝庫の大気は清浄であるとは言え湿度は高く、鉄の保存に適した環境であるとは言い難く、四天王寺も同様であったであろう。それでも古代の鉄は鉄の地がしっかり残っている点は鉄の表

面処理を考える上で重大なことであるように思われる。

上記の伝世鉄製品の現在の表面を見ても、保存の為の表面処理がかつて施されていたという痕跡は全く認められない。鉄地のまま保存されてきたのではないのだろうかとの思いさえ浮かんでくる。

＜刀剣は研ぎ上げられていたか？＞

現代に伝わる代表的な鉄製品である日本刀は、必ずと言って良いほど研ぎ上げられて保存されている。その光を保つために定期的な手入れをすることが当たり前のこととなっている。しかしながら、刀剣の類を磨き上げた状態で保存する風習は、朝鮮半島にも中国にも無い。広く世界を見渡しても、そうした例を聞かない。どうやら日本以外には無いのかもしれない。いやもっと詳しく言えば「日本刀」以外には無いのではないだろうか？ 近代以降の日本刀文化が刀剣を研ぎ上げて保管する風習を作り上げたと考えるべきであろう。

古代の伝世鉄製品には、現代の私たちが目にするような頑丈な塗装や研ぎ上げなどの表面処理や厳密な保守管理の跡は感じられない。いや伝世品を見る限りでは、むしろ錆びた状態で保管されていた可能性があるといえる。既知のように、金属の多くがそうであるように、鉄の地を錆から守るのは鉄自身の酸化鉄の皮膜である。古代の鉄製品も同様の思想で防錆処理が施されていた可能性があるのではないだろうか。

3 表面仕上げの事例

以下に現代に伝わる鉄製品の表面処理の例を挙げる。

遠藤元男氏は、『建築金工職人史話』「造東大寺司附属工房とその工人」の中で次のような工人たちが古代において存在していたことを記す(1)。古代より金属の表面処理を専門的に行う工人が存在していたことが判る。

「熨金工」(うつきんこう) 金薄を熨しつける工人)

「金泥工」(金泥をつくるものか金泥を塗るものか不明という)

「押金薄工」(金薄を押しつける工人)

小口八郎氏は「鑄鉄の着色法」について次の様な手法を紹介する(2)。半実用的な茶釜の表面処理の事例である。

「鑄鉄製品は鍛鉄に較べて耐蝕性が非常に勝っている。これは鑄鉄の表面(鑄肌)がガラス質で覆われ防水しているためであるといわれている。したがって、鑄鉄品の場合は、研磨などの表面処理を行うと、せっかくのガラス質の防水皮膜が破れて錆が発生しやすくなる。

茶釜の場合は、鑄肌の造形は型土を用いて精密に行われるので、鑄造後には造形加工は一切行わず、釜の内肌に金気止めを行い、釜の外肌に漆とオハグロを併用した特殊な着色を行うのである。金気止めは鉄製の飲食器の金気を封ずる処理法で、砂鉄で作った鑄鉄容器は、内側に生漆をかけただけで十分である。しかし、岩鉄(鉄鉱石)を用いて高炉で造られる鑄鉄容器では、生漆をかけたくらいでは金気がなかなか抜けない。この難点を克服し

たのが近代の名工有坂富右衛門で鑄造した鉄釜の内側を炭火で焼いて酸化鉄の皮膜を作るのである。明治初年頃のことであるといわれている。」

「釜の内側を炭火の炎に当て、3時間も焼く。焼き方に要領があつて、焼き過ぎても焼き足りなくても良い皮膜が出来ない。適当に焼き頃合いをみて水に浸した炎で加熱する。炭の炎も強めたり弱めたりして加減する、というような微妙な技巧が必要なのである。」

井塚政義氏は、愛知県美和町法蔵寺の鉄地藏（1230年銘）に関する記述の中で、次の伝説を紹介している(3)。金箔を張ると言うことは、地の鉄がよほど錆びにくいものであったことを示す。錆びやすい鉄に金箔を貼ってもすぐに膨れて剥がれてしまうからである。

「顔や胸のあたりに押してある金箔の輝きを見て、てっきり金銅仏と速断して盗み出したものの、運搬の途中であまりの重さから鉄仏とわかったので、、、、」（本当に金箔が残っていたか不明）

會田富康氏は漆を使った金属の着色法や色絵の技法について次のように記す(4)。漆や薄い金板が防錆に有効であることを示している。

「釜や漆の着色は、青銅などの着色と違って、たいていの場合は漆などを焼き付けながら使います。青銅などと違う点は、すぐさびる点です。水に接しても錆びないようにするには、表面に一種のコーティングが必要ですから、そのために漆を焼き付けるわけです。漆は塗料の中でもいちばん強い性質がありますので、他のラッカーなどの比ではありません。」
「色絵とは、金着せ、袋着せ、うっとり、などがありますが、これらは大同小異の手法とみてよいものです。これは出来上がった高肉の彫りものの上に、金を着せることができますが、その金板の厚みはかなり薄いもので、昔の1分（ぷん）の純金（0.375グラム）を12ミリ四方に延ばして使うというのが、この仕事のきまりだったようでしたが、金は貴重ですから30ミリ四方まで延ばしたなどといひます。その薄板を着せてから裾をきめ込んで、鑿で押さえたのが最初の手法でしたが、後にはこれを鑿付けするようになりました。」

鹿取一男氏は、たがねやヤスリを使った仕上げ加工法について「叩き仕上げ」、「むき仕上げ」などと称して次のように紹介する(5)。表面処理の下地の作り方について詳しく知ることができる。

「象嵌が全部すんだら、ナラシ鑿で鑄肌を整える。このときの鑿の打ち方は、鑿を浮かして軽く叩いて鑿を鑄肌にぶつけるようにする。そして時々サンドペーパーや鋼線ブラシでこすり、四圍と肌をくらべてほどよい鑄肌にする。上手な叩き仕上げは鑿打ちの跡がわからなく自然な鑄肌に仕上げられるが下手をするとナラシ鑿の跡が残ってみにくい。」

「轆轤にかけられる形状のものはこれにかけてバイトで表皮を削る。それ以外の形のものには鑿でまず粗削りをして、ついで生下で削り、最後に零号くらいの細かいサンドペーパーで研磨して鑿目や生下むらの無いように仕上げる。むき仕上げの多くはここまでの仕上げで研磨を終わるが、物によると朴炭で砥ぎ上げることがある。」

日本金工作家協会編集の『彫金・鍛金の技法1』では「金属の着色について」次のように分類

する(6)。

「鉄の着色」

- A. 鉄の錆つけ法 (褐色)
- B. 鉄の錆つけ法 (化学着色)
- C. 鉄の着色 (工業的)
 - (1) アルカリ黒色酸化着色
 - (2) セメンテーション法
 - (3) 燐酸煮法
 - (4) 青焼法
 - (5) 油焼法
 - (6) 焼き戻し色

また、『天工開物』には「鑄造」の「釜」の項に次のような記述がある(7)。

「不到処即澆少許于上補完打湿草片按平若無痕迹」

(到らざるところあれば、すなわち上に少しばかりを澆(そそ)ぎ補完す。湿草を打ちて按平せば、痕迹無きが若し。)(筆者釈)

『日本民俗文化体系』は南部鉄瓶の仕上げと着色法について次の技法を紹介する(8)。

仕上げ・・・熔鉄が固まったら、鑄型を壊し、中子を取り除き、釜焼きをして錆止めする。
着色・・・生漆(きうるし)と砥粉(とのこ)を練り合わせて下塗りし、加熱しながら、
茶汁・オハグロを刷毛でむらなく塗り重ねて、独特の色調に仕上げる。

金属の表面仕上げ技術に関する研究は決して多くない。遠藤氏や小口氏らの成果は著しいものがあるが、近世近代に伝わる技術の紹介が多いのは、我が国では近世において金属の表面処理技術が飛躍的に発達したためであろう。現代の伝統工芸もその系譜下にあり、そこから類推するのが現在採られている一般的な考究の方法だと言えよう。これらの伝えられた鑄鉄鑄物の表面処理技術の内、古代の産業状況において妥当性のあるという点で絞れば、次の技法を挙げることが出来る。

- ① 焼いて酸化膜を付ける
- ② 油を焼き付ける
- ③ 植物のヤニを焼き付ける
- ④ 漆を焼き付ける
- ⑤ 漆を塗る
- ⑥ 金箔を貼る

その内のどれを採用したかについては、伝世品にその痕跡が認められない以上、結論は出にくい。となれば、種々の技法を復元品として提示し、諸賢の判断を仰ぐこととしたい。

敢えて筆者の私見を示すことが許されれば、最も注目するところは『天工開物』の一文であ

る。表面処理の目的としては、先の防錆もさることながら、欠陥の隠蔽技術というものも技術者としては必要不可欠である。その意味で、この記述は興味深い。

「到らざるところあれば、すなわち上に少しばかりを澆（そそ）ぎ補完す。湿草を打ちて按平せば、痕迹無きが若し。」とあるのは、鑄鉄が熱いうちに藁を押し当てると、藁の油分と有機質分が炭化して鑄鉄を黒くする。これによって「鑄掛け」の境目を目立たなくすることが目的であることが分かる。同時にこのことは、その後工程で、漆や油焼きなどの処理をしないことを前提にしていたことが推定できるのである。漆や油焼きでも同じかそれ以上の効果が得られるので、それを行うのであれば事前の藁の押しつけは必要ないからである。となれば、当時の鉄釜は藁の押しつけ法による黒色化が最終工程であったことになる。一昨年のもほろんとの象嵌鉄製品の共同研究復元で増子氏が示した「絹焼き法」(9)も原理と効果については全く同じである。素材の持つ油と有機質が炭化して黒色化するからである。

そこで、2年間の研究復元で得た9点の鑄造鉄製品を、以下の方法での表面仕上げを提案した。

<梵鐘>資料① 第一号梵鐘（1回目鑄込み）を「仮称炭焼き法」

資料② 第二号梵鐘（2回目鑄込み）を「稲藁燻し法」

資料③ 第三号梵鐘（3回目鑄込み）を「漆焼き法」

（鑄物への油焼きは後で染み出てくる可能性がある）

<鉄製獣脚容器>

資料④ 羽釜容器（1回目鑄込み）を「油焼き法」

資料⑤ 羽釜容器（2回目鑄込み）を「漆焼き法」

資料⑥ 獅嚙獣脚付き容器を「仮称炭焼き法」

<風鐸>資料⑦ 風鐸乳付き（1回目鑄込み）を「赤漆塗り仕上げ」

資料⑧ 風鐸乳付き（2回目鑄込み）を「金着せ法」

資料⑨ 風鐸乳なし を「漆焼き法」

「仮称炭焼き法」(図1)とは、製品を赤熱するまで加熱し、そのまま冷却すると表面に酸化鉄が生成する

「稲藁燻し法」(図2)とは、稲藁を燃やし、その炎と煙の中に製品を入れて表面に稲藁のヤニを付着させる

「漆焼き法」(図3, 4)とは、赤熱するまで製品を加熱し、炎から取り出して漆を刷毛で塗りつける。漆は炭化して製品の表面に焼き付く

「油焼き法」とは、赤熱するまで製品を加熱し、炎から取り出して植物油を刷毛で塗りつける。油は炭化して製品の表面に焼き付く

「赤漆塗り仕上げ」(図5)は、まず漆を何回も塗って鑄物の鬆を埋めるとともに表面を平滑にする。そこへ赤漆を重ねて塗る。赤色原料にはベンガラを用いた。

「金着せ法」(図7, 8, 9, 10)とは、漆を薄く製品の表面に塗り、その上に金箔を貼る。

一、二度では下地が出てくるので、均一に金色になるまでそれを繰り返す。

なお「仮称炭焼き法」については、処理した後数日の内で錆が発生したため、再処理し蜜
 蝋でコーティングした。従って「仮称炭焼き後蜜蝋仕上げ法」と名付けた。



図1 「仮称炭焼き法」



図2 稲藁燻し法



図3、4 「漆焼き法」



図5、6 赤漆塗り仕上げ

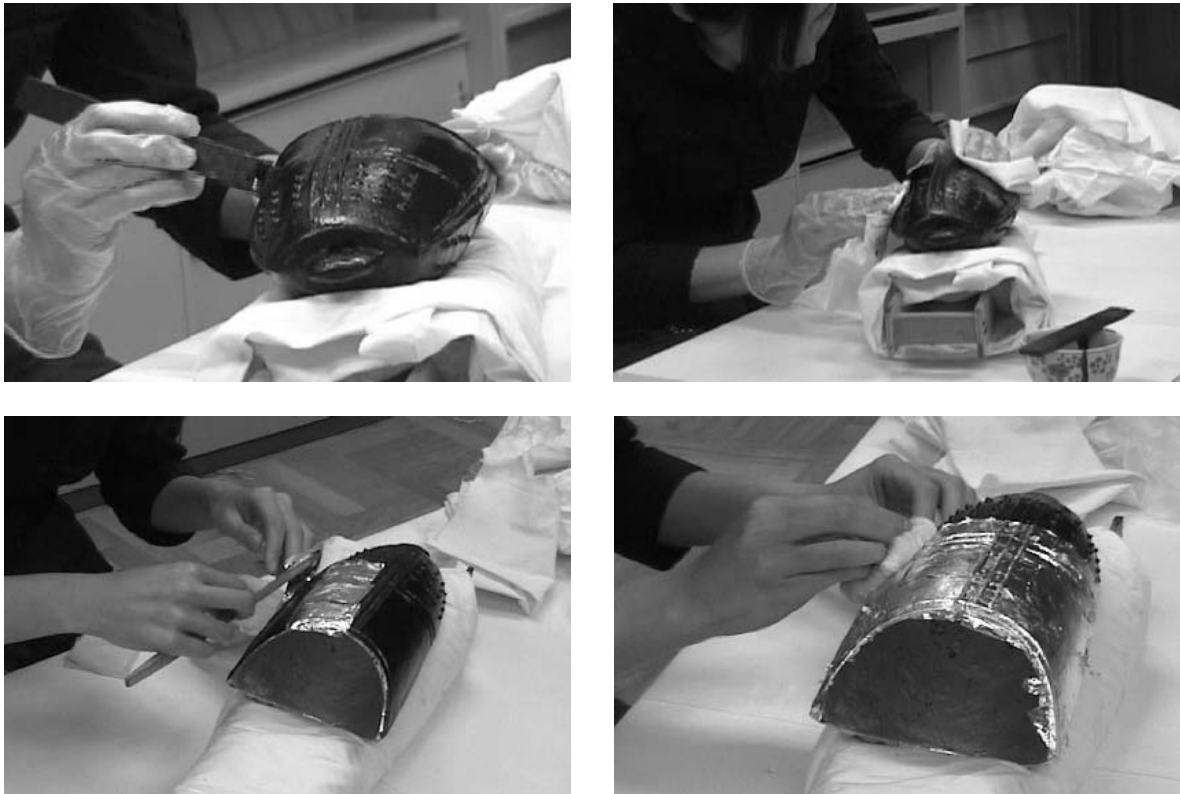


図7、8、9、10 金着せ法

<文献>

- 1 『建築金工職人史話』 遠藤元男著 s60 雄山閣出版刊 p248
- 2 『日本の伝統技術と職人 金属表面技術史』 遠藤元男・小口八郎著 s50 p74
- 3 『和鉄の文化』 井塚政義著 s58 p26
- 4 『鑄金・彫金・鍛金』 會田富康著 s50 理工学社 p3-60 p4-40
- 5 『美術鑄物の手法』 鹿取一男著 1983年 アグネ社 p241) 10
- 6 『彫金・鍛金の技法1』 「金属の着色について」 日本金工作家協会編
- 7 『天工開物』 宋応星原著 (673年刊)、三枝博音編 1943年 十一組出版部刊)
- 8 『日本民俗文化体系』 14 「技術と民俗」 下 1986年 小学館刊)
- 9 増子浩代 「古墳出土鉄製鏝の着色法についての可能性をさぐる」 『福島県文化財センター白河館研究紀要2003』 2004.3

<注釈>

(注1) 四天王寺七星剣は、筆者の観察するところ茎(なかご)の断面形状が右図のようになっている。これは鍛造では形成され得ない形状であり、鑄型のズレが現れたものと考えられる。八尾市大竹西遺跡の鉄剣にもこれに近い鑄型のズレが同じく茎に確認されており、鑄造で造られたことを示す手がかりとなっている。また七星剣は、蹴り彫り象嵌技法で星・雲・龍文が描かれているが、こうした類例は現在のところ前漢代の遺物に確認されている。従って筆者は七星剣を前漢代の製作になる鑄造鉄剣であり、渡来・伝世品と考えている。

(注2) これまでの七支刀研究では七支刀そのものがいつ作られたかという根本的な問題に踏み込んだ研究が無い。いつの間に

A 「日本書紀の記述とよく符合するから七支刀は信用できる」

B 「七支刀という金石文の実物証拠があるから日本書紀の記述は正しい」

上のようなAB理論のキャッチボールが行われているうちに七支刀4世紀後半制作説を疑う研究者が少なくなったのである。しかしながら、七支刀も日本書紀神功記のどちらもその成立と内容の信頼性については厳密な議論が行われていない。故に七支刀の製作時期こそ古代史上重要な問題となる。筆者は昨年来行ってきた復元研究に基づく技術移転論による検討と金石学的研究によって七支刀は4世紀代に製作されたと考えるに到った。その論拠と詳細については近刊の『復元七支刀・技術移転論』(仮題)を参照していただきたい。

