

# 付け鋼技法による博多鋏の製作工程と その特徴についての考察

Study on the process of Hakata Scissors production using Tsuke-hagane technique

- 中村滝雄<sup>1)</sup>、横田勝<sup>2)</sup>、ペルトネン純子<sup>1)</sup>、長柄毅一<sup>1)</sup> / 1) 富山大学芸術文化学部、2) 大阪府立大学大学院工学研究科  
NAKAMURA Takio<sup>1)</sup>, YOKOTA Masaru<sup>2)</sup>, PELTONEN Junko<sup>1)</sup>, NAGAE Takekazu<sup>1)</sup> / 1) The Faculty of Art and Design, University of Toyama, 2) Osaka Prefecture University of Department of Applied Chemistry
- Key Words: Hakata Scissors, traditional smithing technique, oral instruction, carving process, friction scar, rotation of scissor blade

Hakata Scissors have a tradition of about seven hundred years. The scissors are entirely handmade with the traditional smithing technique called Tsuke-hagane. Seiichi Takayanagi is the only one Hakata scissorsmith left, and has no successor. If Takayanagi retires from making scissors, the history of Hakata Scissors will end and so does the history of the scissorsmith technique. In this paper, we investigated the process of the Hakata scissor production and recorded the findings. We also studied the distinctive structure of Hakata scissors for connecting a pair of scissor segments at rotation center, which is the result of Takayanagi's constant effort to understand the meaning of the oral instructions he had inherited.

## 要旨

博多鋏は約七百年の歴史を持ち、伝統的鍛冶技法である付け鋼で製作される全て手造りの鋏である。現在、製作者は高柳晴一氏ただ一人であり、後継者不在のため氏が製作をやめれば博多鋏とその製作技術が途絶えることになる。本稿はその伝統的鍛冶技法による製作工程の調査を行うと同時に、それらを記録保存した。また、口伝の意味を追求した製作者の作業動作から、相互のパーツにおける擦り合わせの構造に博多鋏の特徴を考察した。

## 1. 緒言

博多鋏製作者である高柳晴一氏（高柳商店 以降 T 氏と記す）は、伝統的鍛冶技術を身に付けるにあたって、職人としては遅い二十歳から鋏製作に従事した。当時、師匠である父親は、主にマネジメントの仕事をしており、特殊な鋏以外の製作にほとんど従事していなかった。従って、T 氏は鋏の製作について師匠から学ぶことがほとんど無く、博多鋏が伝統的な作刀技術を基本として製作されるにもかかわらず、師匠と弟子の関係（徒弟制度）による教育を受けなかった。T 氏は当時使用人として居た職人を手本に基本的な製作スタイルと仕事の流れを約6年間に渡って学んだ。後になんて一人からは、僅かな情報（例えば父親や職人が使っていた言葉や道具、他産地の鋏をはじめとする刃物な

ど）を頼りに試行錯誤を重ねた独自の製作法を構築した。特に切削について父親から聞いた「目釘半分」は、博多鋏の穂の擦り合わせ、つまりアイの面の構造を作り上げるに至った一つの口伝であり、相互の穂の安定した回転を実現させるための言葉でもあった。T 氏はこの口伝について「当時、何を意味しているか判断できなかった」と言う。しかし、それが博多鋏の構造や快適な切断を実現させ、機能的な特徴となる大きな意味を持っていたことを後に解明した。

このように T 氏は、伝統的な教育環境（徒弟制度）で製作技術を継承してきたというより、手掛かりとなる言葉などの情報に疑問を抱き、その答えを出すべき方法を独自に試みて実証を重ねて現在の博多鋏を作り上げてきた。特に二十歳からの従事であるため、単に物事を反復体験によって技能を身体に覚え込ませると言うより、言葉を介して理解し、考えて解決するという方法によって様々な製作技術を身に付けて来た。

筆者らは、伝統的な鍛冶技術を基本に据えながら、T 氏の熱心な研究心と粘り強い努力によって確立してきた現在の製作工程とその技術を詳細に調査・記録し、また他産地の付け鋼鋏と比較検討を行って、博多鋏の特徴について考察を試みた。

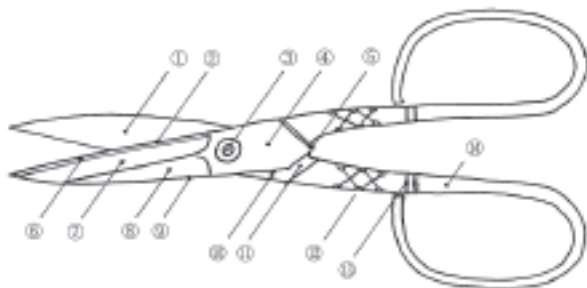
## 2. 博多鋏の製作工程調査

博多鋏に関する資料を調査した結果、製作工程が示

されていた文献は民俗文化財調査報告書「福岡県の諸職」\*1の僅か1冊であり、その概略を示していた。筆者らはこの資料を基にT氏の協力を得て、伝統的鍛冶技術（付け鋼）による現在の博多鋏製作工程を可能な限り詳細に記録を行った。その時に使用される道具などは資料として既報\*2で報告した。

なお、現在博多鋏製作の職人がT氏のみであり、職人同士あるいは仲買人（問屋）との間による話の中で名称を呼び合うこともない状況によって、名称をはじめ様々なことがT氏にも伝承されていない。したがって、本稿の製作工程調査記録に用いた博多鋏の名称は、他産地で使用されている名称で補い合わせることで記録することとした（図1）。

また、博多鋏製作における作業工程の写真（工程1～48）は本文中を避け、本稿末にまとめて記載した。



① ウラ ② 刃先 ③ 目釘 ④ 座 ⑤ アゴ ⑥ 小刃 ⑦ 刃シノギ ⑧ ムネシノギ ⑨ ムネ ⑩ アイバン ⑪ アイの面 ⑫ 菱紋 ⑬ 二の字 ⑭ 足

図1 博多鋏の各部名称

## 2.1 地切り（地金取り）

地切り<sup>ちぎ</sup>はベルトハンマーによる極軟鋼の鍛造であり、基本となる形態を作る工程である。鋏の各種サイズによって金床の前後幅などを目安として穂と足（持ち手の部分）の境目を決定し、アゴにあたる部分に段差を作る。そして足部を細長く打ち延べて製作した後、鑿<sup>ちがね</sup>によって元の地金（鉄棒）から切り離して地金取りを行う。

高炭素鋼（日立製鋼 安来鋼<sup>しろがみ</sup> 白紙2号\*3）も鋏のサイズに合わせた大きさに製作した後、鑿で切り離す。その時、鍛接時のズレを防止する目的で一端をほぼ直角に曲げて爪の形を作る。また、鍛接剤\*4を接合面に十分侵入させるため、全体の形を湾曲させる。高炭素鋼として用いる材料は「かつては和鋼を使用していた」<sup>1)</sup>が、現在入手可能な安来鋼の白紙や青紙が使用されている。

また、博多鋏は各工程において一度に大量の製作を行わず、全ての工程で数組のパーツを平行させて行う少量生産である。非効率的に思われるこの方法で行

うのは、常に二パーツ組の相性に配慮して製作を進めるためであり、相互の刃（穂）の擦り合わせによるトラブルの回避、微妙な重さのバランス、また特に穂の回転による擦り合わせ抵抗とスムーズな動きやアイの面の合わせ、つまり被切断物を切断する時の快適さを重視しているからに他ならない。

## 2.2 鍛接（ワカシツケ）

地金取りされた極軟鋼と高炭素鋼を鍛接（接合）する伝統的鍛冶技術の工程であり、付け鋼と言われる所以である。極軟鋼を加熱し、先端を多少細くして\*5から金属製の棒で接合部分の酸化膜を剥ぎ取り、その部分に鍛接剤を散布する。その後、高炭素鋼を穂の内側（ウラ）に設置（平置き）して曲げられた爪を打ち込み、加熱や鍛接の時に高炭素鋼が移動しないように固定する。その位置はヤットコ（図2）に細工された段差によってアゴからの距離が測られて決定される。その時、高炭素鋼は極軟鋼より延び難いので極軟鋼より1mm程度刃先側に出して設置される。しかし、穂の先端は鍛造の後に6mm程度切り落とすために高炭素鋼を出して設置しない。その直後、高炭素鋼の湾曲によってできた隙間（接合部）やその周辺に鍛接剤を散布する。鍛接剤の効果を十分発揮させるため、包み込むように散布することが重要である。そして火床の中に入れて鍛接温度まで加熱する。加熱温度が鍛接温度に達したのを鉄の加熱色で視覚的に見極め、金床の上で素早く均一に打って（20～25打）鍛接を行う。



図2 ヤットコ

鍛接の時、穂に高炭素鋼の設定位置を決定するために使われる。段差をアゴに掛け、ヤットコの先端に高炭素鋼を置く。

T氏の師匠（父親）は、トモ置き法（柎置き法）\*6で高炭素鋼の鍛接を行っていた。トモ置き法は古くから行われていた伝統技法であり、刃先に必ず高炭素鋼が配置される方法である。また、かつては貴重だった

高炭素鋼を効果的に使用する方法として行われていた。しかし、トモ置き法は穂のウラに高炭素鋼を移動させる技術や極軟鋼と高炭素鋼の境目をなくす高度な鍛造技術が必要となる。一方、現在T氏が行っている平置き法は高炭素鋼がそのまま穂のウラに鍛接されるので単純に穂の形態に打ち延べるだけであり、鍛造工程の簡略化を実現させた効率的な生産体制に繋がった。しかし、鍛造によって刃先に出てきた極軟鋼を切削する工程が必要となる。

### 2.3 鍛造（荒叩き、均し）、焼鈍

手打ちによる鍛接後、再度加熱をしてから完全な鍛接を行うためにベルトハンマーで打ち鍛えると同時に、概ね穂の形に成形する。金床の手前端でアイの面と足<sup>あてがた</sup>の境である部分に厚さ半分の段差を打ち出し、当型（図3）によって刃シノギとムネシノギの部分に目印を入れて刃シノギ部境目を打ち出す。次に、先端部の鍛接不十分な部分を鑿で切り離し、長さ調整を行って第一段階の鍛造を終える。



図3 当型

中央の溝に鍛造した穂の表を伏せて置き、ウラから当型の手前端の上を打って刃シノギとムネシノギの位置を打ち出す。

冷却後、刃先に打ち出された極軟鋼をグラインダー（#60）で切削し、高炭素鋼を刃先に露出させて第二段階の鍛造を行う。この段階の鍛造で穂の先端部を打ち出し、刃シノギとムネシノギの形態を打ち出して穂の形を完成させる。この時、刃シノギを表側から、ムネシノギを裏側から打ち出すことによってウラの面を可能な限り平面に仕上げる。その理由は、ウラの切削を最小限にとどめる目的にある。例えば、刃シノギとムネシノギの両方を表から打ち出すとウラの面が凸状になり、その部分を平面に切削すれば高炭素鋼を薄くしてしまう。あるいは消滅を招いてしまうからである。

その後、足部の角（四角の）を打って八角（断面）

に成形し、さらに十六角にして徐々に丸い棒状に成形する。鍛造終了後、火床のコークスの中に入れて徐冷を行い、高炭素鋼の切削作業を容易にするための焼鈍（軟化と同時に結晶組織の調整）を行う。また、多くの刃物製作の場合、鍛造の整形（均し）時に水打ちを行うが、博多鋏の場合、切削によって酸化膜や表面の荒れた部分を取り除くため、特に水打ちを行わない。

### 2.4 生研ぎ、アイジルシ、目釘の穴あけ

生研ぎ工程は焼入れ前（この状態を「生」と言う）に行う切削であり、鍛造の時に発生した酸化膜の除去や金錠跡（錠目）の凹凸をなくし、滑らかに仕上げる工程である。ここでの切削によって、基本となる形態を一度完成させる。つまりこの基本形態は、次工程以降で生じる歪や曲がりや切削修正するための基本形、つまり基準作りを目的にするものである。したがって、刃の直線、ムネの湾曲をはじめとするほとんどの形態を一組の鋏として切削を行う。特にアイの面（交互のパーツが合わさる面）は慎重に行われる。

切削は以下のような手順で行われる。①刃のラインを直線に仕上げる。②ムネのラインの曲線を決定する。③アイの面を切削し、鑿によってアイジルシを入れる。この部分の切削はスムーズな回転を実現させるために重要である。④ウラを切削すると同時にムネに僅かな湾曲を作る。この部分の切削は、まず平面を出してから刃やムネの稜線を削り無くさないように中央を凹面に切削し、次にムネが相対する穂に当たらないように僅かに湾曲させるように切削する。また、ウラの切削は砥石の回転方向に対し、斜めに傾けて行われる。⑤座を切削してアイの面と平行な面を出し、厚さを均一にして決定する。⑥肩と言われる足の元部を切削して太さなどを整形すると同時に、相対する座の面と同一平面にする。⑦小刃（刃先）の成形を行う。焼入れの際に加熱し過ぎて脱炭しないように刃先に0.5mm程度厚さを残す。かつては小刃を作らなかったが、グラインダーによる切削を行うようになってから刃先が薄くなると同時に刃角が小さくなるため、小刃の切削で刃厚と刃角を維持した。⑧刃シノギの切削成形を行う。⑨ムネシノギの切削成形を行う。⑩目釘穴の位置をケガキコンパスによって両サイドから中央に、またアゴから一定の距離を計測して決定し、センターポンチ（鑿）で印刻する。⑪登録商標「宇印」の刻印を打つ。⑫卓上ボール盤によって目釘の穴あけを行う。目釘穴は、アイの面に対して直角にあけることが重要である。

生研ぎ作業は、砥石径350mm、幅25mm、#60のグラインダーが使用され、切削による発熱を防止するためグラインダーに水を供給して行われる。発熱による形

態の変形（反りやねじれ）と組織の変化を防止するためである。

一組の鋏として最良の状態に仕上げるため、アイジェルシ以降の工程においてその都度アイの面を合わせ、刃の擦り合せ状態を確認して切削を行う。特に目釘穴をあけてからは仮の目釘を毎回差し込み、穂を回転させて相互の擦り合わせや回転の状態を確認して作業を進める。この切削動作は他産地では見かけないT氏独特の作業動作である。また博多鋏の場合、他産地の鋏と違って最後に穂の曲がり調整しない。それは刃渡りが短いために道具による調整が困難になるからである。したがって、例えば商標「宇印」の刻印を打った後など曲がりや他の原因で変形が認められた時は、木台や金床の上で叩いて修正、あるいは切削するなどの調整が行われる。

## 2.5 菱打ち、足研ぎ

博多鋏のデザイン的な特徴である「二の字」と「菱紋」の刻印を肩の部分に打つ。現在博多鋏のように加飾された鋏は珍しく、研磨された金属とのコントラストは華麗で美しい。

まず、アゴからその位置を計測し、打ち鑿によって「二の字」の刻印を肩の表裏に打つ。次にアゴと「二の字」の間の角に三つの溝をグラインダーによって切削し加飾する。常に等間隔で切削できるように、切断用の砥石3枚の間に同一の厚さの板を挟み、両頭グラインダーに取り付けて切削を行う（図4）。そして、その溝をつなぐように打ち鑿による「菱紋」の刻印が打たれる。

足の長さは目釘穴から全て同じ寸法に切り揃えられる。その後、酸化膜の除去と同時に「二の字」より先の足の部分を丸く整形するための切削を行う。



図4 肩の飾りを切削

両頭グラインダーに3枚の切断用砥石を等間隔に取り付け、鋏の肩部エッジを切削して飾りを付ける。

## 2.6 焼入れ、焼戻し

焼入れ、焼戻しは高炭素鋼に硬さと柔軟性、つまり強さと粘りを併せ持たせるために行われる熱処理である。刃先が硬くなければ切断不可能になるのは当然であるが、過度に硬さがあるとその不安定で過剰な応力によって刃に割れや欠けを生じさせてしまうので、焼入れ直後に焼戻しを行う。博多鋏の場合、二パーツを同じ硬度に仕上げることに配慮し、必ず一組二パーツを同時に行う。二パーツの硬度に差が生じれば、硬いほうが軟らかい方の刃を磨耗させ、鋏としての機能を損ねてしまうからである。

穂に焼刃土\*7をブラシによって塗布し、その乾燥と焼入れ前の予熱を目的として火床の上にかざして加熱を始める。この時、加飾の「二の字」「菱紋」の陰刻部分に酸化色を付ける。後の切削によって他の部分とのコントラストを付け模様を際立たせるためである。

次に、径60mm、高さ110mmの鉄製パイプの中に深さ90mm程度鉛を溶解し、その中に一組の鋏の穂部を入れて本加熱を行う。鉛の温度をやや低い温度から加熱し始め、時間をかけて徐々に上昇させ加熱を行う。その時、溶融している鉛の上下左右で温度差が生じないように数回に渡って攪拌を行い、鉛を均一な温度にして加熱における温度ムラを防止する。また2本の穂を鉛から出し入れを繰り返すことによって、穂の元部と先端部の温度ムラをなくすと同時に鉄の加熱温度を視覚的に確認する。この操作は平均して約150秒かけて行い、視覚的に刃の元部\*8が760℃になったのを加熱色によって見極めて水\*9の中に投入する。その直後、水中で穂を素早く掻き回して「冷却速度を速め」、「発生する気泡を高炭素鋼に付着させないように」して「均一な焼入れにも配慮している」とT氏は言う。また、T氏は冷却時間を水中で約2秒\*10と素早く行い、余熱を残した状態で焼入れを終える。そして表面に僅かな熱を加え「付着した水分を蒸発させ」、「冷え過ぎた穂の表面と熱の残る中心部、急冷される刃先とやや遅いムネなどの温度差を解消させて焼き戻しを行う」と言う。水への投入方法は様々であるが、一般に水温近くまで冷却を行う。しかし、T氏の方法は上記のように完全に冷却させない行為が特徴であり、余熱を残したまま次工程の焼戻しを行う。焼戻しは180℃に温度管理した菜種油の中へ15分間投入して行われ、熱処理が終わる。

T氏のこれらの熱処理方法は、「刃物の科学」の著者高梨義明氏によれば、前述した高炭素鋼（日立製鋼白紙2号）の熱処理条件の範囲中、最適な状態で行われていることになる。例えば、①水へ投入して掻き回し、発生する水蒸気を遠ざける操作 ②余熱を残す焼入れ

時間は「常温まで冷え切らない内に焼戻しする方法が焼き割れを防ぐ方法にもなる」<sup>2)</sup> ③焼入れ直後における焼戻しの実行 ④焼戻しの加熱温度範囲の内、低い180℃の設定(180~220℃) ⑤15分の長い焼戻し時間などが高梨氏の述べている最適な条件に当たる。

## 2.6 本研ぎ、研磨

博多鋏は陰刻された「二の字」「菱紋」を美しく見せるため、金鍮の跡(鍮目)を残さないのがデザイン上の特徴であり、全ての部分が切削ならびに研磨される。かつてその表面は磨き棒による鏡面仕上げ(図5)が行われていた。しかし、現在は最終仕上げ工程で青棒(酸化クロム粉)を付着させたバフによって研磨が行われる。



図5 磨き台(先代の道具)

研磨された高硬度の棒で擦ることによって切削痕を消滅させ、鋏の表面を鏡面になるまで磨く。かつては鏡面仕上げが行われていたことが推察される。

本研ぎは焼入れ後に行う工程であり、焼入れや焼戻しの加熱で発生した酸化膜除去と同時に、その時発生した歪を修正するために行われる。特に穂の断面を見ると、シノギの部分が山形になっており、焼入れした時シノギ側(表)が早く冷却されるため反りが生じる。その反りは木台などの上で叩いて概ね修正されるが、本研ぎで微調整が行われる。

まず、焼入れ後の切削をグラインダー#60によって①刃の直線 ②アイの面 ③ウラ ④座 ⑤菱紋部(肩) ⑥アゴ ⑦小刃 ⑧刃シノギ ⑨ムネシノギ ⑩ムネ ⑪足 の順で行う。次に#220の金剛砂を付着させたバフによって①足 ②小刃 ③刃シノギ ④ムネシノギ ⑤座 ⑥菱紋部(肩) ⑦ムネ ⑧ウラ ⑨アイの面の順で研磨を進める。さらに酸化クロムによるバフ掛けを同じ工程順で行い、本研ぎを終了する。バフ以降、研磨のバリがウラではなく刃の方に出るようにウラを最後の研磨工程とする。また、研磨および

仕上げによる発熱で変形した場合、木台の上で叩くなどの最終調整を行う。

## 2.7 足曲げ

足曲げは鋏の持ち手(指が入る輪)部分の成形を言う。博多鋏の形態的なバランスは、刃渡り、座と菱紋、足が等分であり、それぞれ三分の一という独特の割合である。したがって、アゴが全体の中央に位置している。

研磨された足を足曲げ型に合わせてその先端をヤットコで固定し、型に沿わせて曲げる。その後、当金や木台を利用して金鍮で叩き、ヤットコで曲げるなどして調整を行う。

## 2.9 組立て(カシメ)

目釘穴に鉄の丸棒(目釘)を通し、金床の上で丸棒の両端を金鍮でカシメ\*11を行って完成とする。その際、使い心地を左右する最も重要な「擦り合わせ抵抗」を考慮し、カシメの強さを的確に行う。

目釘は二つのパーツを組み合わせ、回転軸として存在するのみでなく、梃子の原理によって相互の刃にテンションを掛け、刃を遊離させない機能を持ち合わせている。しかし、T氏は「穂に刃振り(湾曲)を付けず、刃の元部と先端部の擦り合わせ抵抗の差をなくして滑らかに刃が交差するように心がけて製作している」と言い、この抵抗を限りなく少なくすることを目指している。従って、目釘のカシメがこの擦り合わせ抵抗を決定する重要な工程であり、それらを実現させるためには、穂の反りやブレを発生させず、安定した構造を鋏に持たせる必要がある。つまりカシメの強さとアイの面を的確に作ることで博多鋏として優良品の決め手となる。

## 3. 熱処理を中心とする材料学的調査とその考察

現在、日本各地に散在する伝統的手造り技法による鍛冶刃物製品には、現代の製鉄法により製造された日立金属KK製の刃物鋼である白紙2号が多く使われている。我々が既に調査し、報告した鹿児島県・種子鋏等の手造り鋏も白紙系の鋼種が採用されている\*12。白紙系鋼種の化学成分、適正な熱処理温度、各種熱処理による硬さおよび主な用途は既に報告したとおりである\*13。なお、今回調査した福岡県・博多鋏には同様に白紙2号が採用されているが、この鋼種にはAとBの2種類があり、鋏が硬口刃物の範疇に入るとすると白紙2号のAが採用されているものと判断される。

調査を行った博多鋏6寸の断面全体写真を図6(a)に示す。なお、図中のAは刃先であり、この部分が切れ味を左右する高炭素鋼であり、それに適した熱処理

が施された硬質の部分である。Bの部分は軟質な芯金となる軟鋼が採用されており、鋏本体に強靱性を持たせてある。またCの部分は上記AとBの接合部分であり熱間で鍛接されている。これらAとB部分の接合状態によって鋏としての性能や耐久性が微妙に変化するものと考えられる。

図6 (b)～(d)は(a)に示した鋏の各断面部分の拡大光学顕微鏡写真を示す。(b)は(a)中に示したAの部分すなわち熱処理によって硬化させた部分であり、(c)は(a)中に示した芯金の軟鋼を用いた軟質部分Bの顕微鏡写真である。また、(d)のC部分はAおよびBの接合状態を示す。

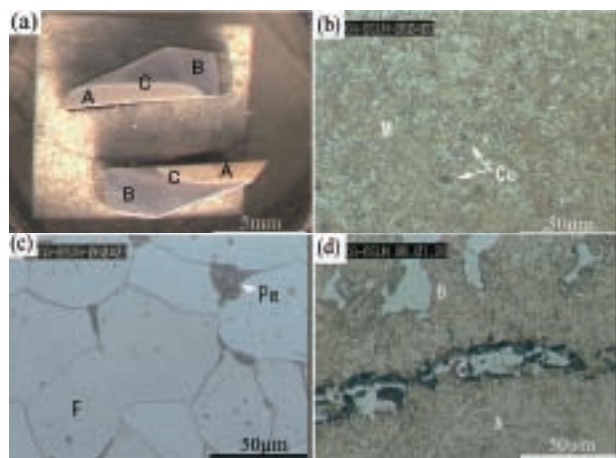


図6 博多鋏の顕微鏡観察

- (a) 相対する穂の断面全体写真
- (b) 熱処理によって硬化させた部分 (a) のA
- (c) 芯金の軟質部分 (a) のB
- (d) 硬化した部分と軟質部分の接合部分 (a) のC

博多鋏が刃物鋼の白紙2号を使用しているとする、適正な熱処理条件は、焼入れ温度760～800℃、焼戻し温度180～220℃である。しかし、重要な点は焼入れ前の組織の均質化またはAとB部分の鍛接の段階でどのような熱処理（加熱温度とその保持時間）が施されたかによって鋏の顕微鏡組織は変化し、その結果として鋏の性能や耐久性が大きく異なることになる。手造りによる鋏の製造者は長年月にわたる経験から独自の熱処理法を編み出してきた。

まず、(b)に示すように、刃先部分Aは微細で均質なマルテンサイト組織（図中Mと付した部分）が全体を占め、一部に球形をした微粒子のセメンタイト（図中Ceと付した部分）が散在する。硬さはHRC 62.9であり、推奨されている標準硬さを十分に満たしている。芯金部分Bは殆どがフェライト層（図中Fと付した部分）であり、ごく一部に黒色のパーライト（図中Peと付した部分）が認められる。硬さはHRC 91.3となり、フェ

ライトとセメンタイトの存在量から推定して低炭素鋼（軟鋼）が用いられているものと判断される。

以上の光学顕微鏡観察の結果から熱処理に関して次のように推論される。

なお、博多鋏に採用された刃先部分の刃物鋼は白紙2号-Aを前提とした。従ってこの鋼を硬化させるための適正な熱処理条件として、焼入れの適正温度はA1（727℃）より約50℃高い760～800℃であり、この温度に鋼材が1cm<sup>3</sup>当たり約10分間保持してから焼入れするのが適当とされている\*14。焼入れ温度を800℃とするとこの温度保持の段階でセメンタイト（Fe<sub>3</sub>C）は約4%存在し、このセメンタイト量は焼入れによっても変化しない。ただし、この焼入れ温度に保持した時間によってセメンタイトの形状は変化し、保持時間が短い場合には焼入れ温度に加熱以前のセメンタイト形状がそのまま残存する。その段階でセメンタイトの形状が球状以外の形状であれば最終の製品として破壊しやすいなどの欠陥の原因となる。適正な焼入れ温度と時間保持後焼入れした場合には(b)で観察されるように、セメンタイトは微細で球形粒子としてマルテンサイトの中に分散し硬くて強靱な製品となる。

このような観点から(b)で明らかのように、博多鋏の顕微鏡組織は適正な熱処理が施されているものと判断される。すなわち、博多鋏6寸の刃先部の顕微鏡組織は微細で均質なマルテンサイト組織を示している。また微細な球状セメンタイトはわずかに存在し、この鋏の焼入れ温度は800℃付近のオーステナイト域の比較的低い温度で加熱、焼入れされたものと判断される。

芯金部の顕微鏡組織(c)では殆どがフェライトで占められており、わずかに炭素がセメンタイトとしてパーライト状で存在する。(d)は高炭素鋼(白紙2号)の硬質な刃先Aと低炭素鋼の軟質な芯金B部分を繰り返しの熱間鍛造により接合された部分であり、接合部の酸化による欠陥((d)のCの部分)が存在するが、鋏では使用中に欠陥部には大きな応力が掛からないので、この程度の欠陥は問題ないとされている。

繰り返しの熱間鍛造により硬質な高炭素合金が軟質な芯金部分に食い込み、良好な鍛接状態の部分((d)中のBの部分)も存在する。

以上の調査結果から、刃先部の硬さは刃物として適正なHRC 62.9と硬さは十分であり、これに対して靱性に富んだ芯金部は軟らかく鋏の使い手にいわゆるソフトな感触を与えることになると考えられる。

#### 4. 博多鋏の特徴と考察

##### 4.1 博多鋏制作における特徴

本稿ではT氏の製作工程を報告すると同時に、特に



図7 擦り合わせ、アイの面の確認動作  
相互のパーツを仮の目釘で組み合わせ、光にかざして穂の合わせり方の状態やアイの面の接触状態などを確認する。

他産地では見られないT氏の独特の作業動作に注目し、博多鋏の特徴を考察した。

その作業動作とは、製作中頻繁に行われる研ぎ(切削)である。「博多鋏の仕事は2対8\*<sup>15</sup>」であり、「研ぎ(切削)にほとんどの時間(8割)を費やし、アイの状態を確かめる」とT氏は言い、研ぎを非常に重視している。一組の鋏を決定する「アイジルシ」の刻印と「目釘の穴あけ」以降の各工程において、仮の目釘を差し込むことによって完成品と同じように二つのパーツを組み合わせ、光にかざして相互の穂の隙間の確認を行う(図7)。さらに、相対する穂の回転操作を繰り返してアイの面の接触状態を確認し、微調整を行う切削工程における動作である。これは鋏における穂全体の擦り合わせ、つまり滑らかな穂の回転や安定感などによる快適な使い心地を重要視していることに他ならない。

このような擦り合わせ状態の確認と微調整は他産地の場合、組み立て(最終工程)前後の工程において穂の曲げなどによって行われている。しかし、T氏は最後に穂の曲げ調整を行わない。「鋏の刃渡りが短く、局部的に曲げるのが非常に難しい」からとその理由を述べている。博多鋏は刃渡り65.5mm(実際に有効な刃は58mm)が全長184.5mmの約三分の一と短く、刃側の湾曲(刃振り)が無い。ムネ側に0.25mmの湾曲が計測できたが、この湾曲は切削によるものであり、ムネが相互の刃に接触しないように講じられた対策である。さらに、穂の厚さが中間地点で3.3mmであり、刃渡りに対してその割合が高い数値0.05を示した。これは他産地の付け鋼鋏の約0.04に比べると1.25倍である\*<sup>16</sup>。これらのことから、前述のように穂は曲げにくい、組み立て(目釘のカシメ)工程までに合わせの構造を的確に作れば、逆に刃の反りを招かないことから、被切断物の侵入を防止することになる。



①他産地の付け鋼鋏A(8寸):目釘穴の左側に楕円を描く摩擦痕があり、相互のパーツに摩擦痕の違いが観察される。また、中央部からムネ側にかけてその痕の幅が広くなり、より多く擦れていることが分かる。(写真の穂の上側が刃、下側がムネとなる)



②他産地の付け鋼鋏B(8寸):アゴの近くに摩擦痕があり、相互のパーツに摩擦痕の違いが観察される。また、アゴのムネ側に行くに従ってその痕の幅が広くなり、より多く擦れていることが分かる。(写真の穂の上側が刃、下側がムネとなる)



③博多鋏(6寸):目釘穴を中心に円弧を描く細い摩擦痕があり、相互のパーツに違いが観察されない。摩擦痕は特に刃側とムネ側端の二点が特に強く現れ、より多く擦れていることが分かると同時に、その強さにほとんど差がない。(写真の穂の上側が刃、下側がムネとなる)

T氏は最終工程で穂の曲げによる擦り合わせの調整を断念し、生研ぎで作った基本形(完成形)を基準に、各工程において常に完成品を想定した切削を行ってアイの面の構造の精度を上げているのである。

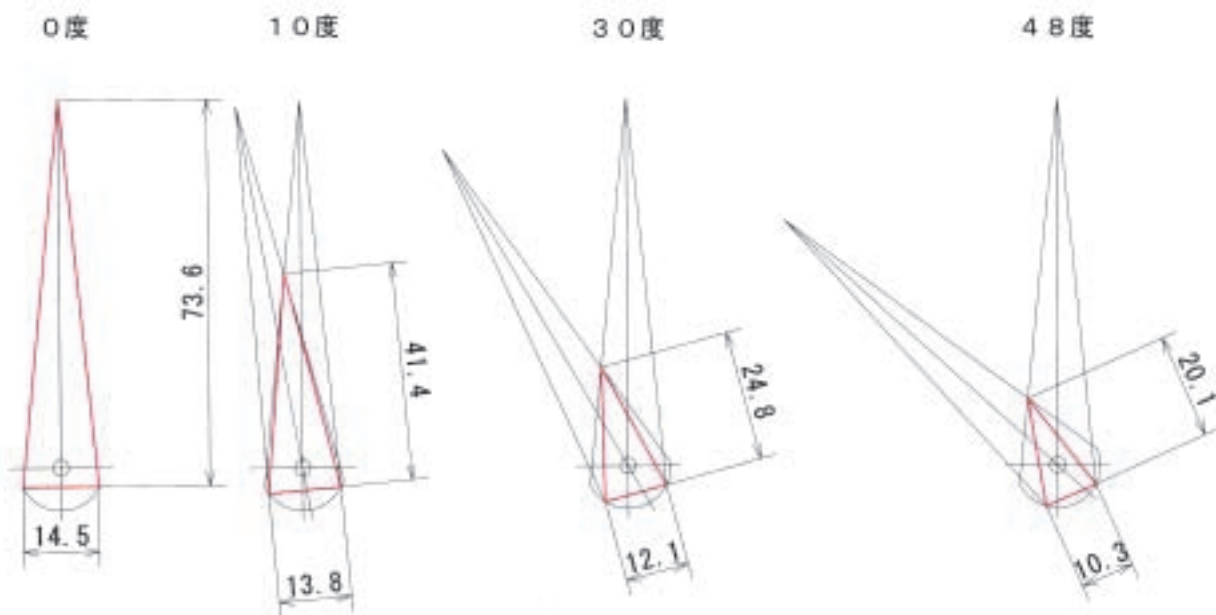
#### 4.2 博多鋏のアイの面における特徴と考察

T氏の切削工程における動作によって現れる具体的な箇所は、アイの面における刃側とムネ側に白く光る二点の摩擦痕とそれらが移動してできる目釘を中心とした円弧状の摩擦痕に表れていた。これらの摩擦痕から、実際に鋏の二つのパーツが相互に接しているのはアイの面の全面ではなく、摩擦痕二点と相互に合わさる刃の交点の三点であることが分かる。一方、他産地

における二種類の付け鋼鉄A（8寸）とB（8寸）のアイの面には、多少異なるものの共にムネ側の端に強く光る摩擦痕（一点）があり、目釘を中心にそのポイントから徐々に弱く刃側に向かって幅の広い楕円あるいは弧を描いている摩擦痕が観察できた。そして二パーツ相互の摩擦痕は同じとは言えない状態である。これらアイの面の観察から、博多鋏が他産地の付け鋼鉄と異なる接し方であることが確認できた（図8）。

さらに、博多鋏（6寸）のアイの面における摩擦痕の状態を詳細に観察すると、アイの面の二点が回転によって目釘を中心に半径8mmの円弧を描いて相互に

接し、刃の交点を加えた3点は常に二等辺三角形を構成しているのが分かった。例えば、刃の交点が穂の先端、つまり刃を閉じた状態における摩擦痕の間隔（三角形の底辺）は14.5mmと最大であり、穂の幅に等しい。また、先端までの距離（三角形の高さ）が73.6mmとなる。刃を徐々に開くことによって摩擦痕の間隔（底辺）は狭まってくるものの、刃の交点が目釘（穂の元）に近くなって距離が（高さ）が短くなる。従って、その変化に伴う三角形は細長くなることが無い（図9）。むしろ、底辺の長さの割合は大きい。この3接点で作られる三角形の構造が穂のブレを防止し、常に安定した刃

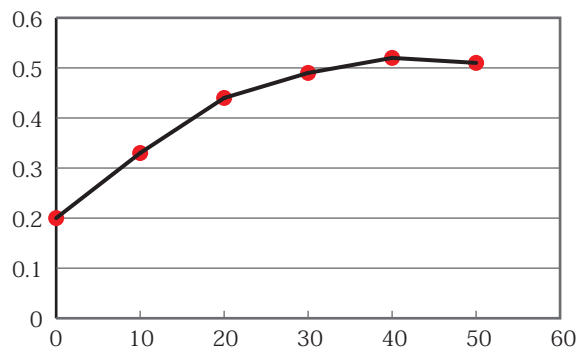


アイの面にできる二点の摩擦痕（三角形の底辺）と双方の刃の交点でできる二等辺三角形（赤線）の変化ならびに寸法を計測。穂の開き（回転）角度0度、10度、30度、48度は穂の軸（中心線）が作る角度とし、計測した6ポイントの内4点を示した（48度は切断できる穂の最大の開き角度である）。三角形の高さに対する底辺の比率は最大に開いても0.51であり、いずれの場合でも細長くないことが分かる。

図9 穂の開きに伴う三角形の変化

表1 穂の開きによる刃の交点までの長さ（高さ）に対する摩擦痕の間隔（底辺）との比率、ならびにその近似曲線

軸の開き角度 (°)	摩擦痕の間隔 (mm)	交差点までの長さ (mm)	比率
0	14.5	73.6	0.19701087
10	13.8	41.8	0.333333333
20	13.2	30.3	0.435643564
30	12.1	24.8	0.487903226
40	11.2	21.7	0.516129032
48	10.3	20.1	0.512437811



穂を閉じた状態（0度）から切削可能な最大値（48度）までの間で6ポイント測定し、その比率（縦軸）の開き角度（横軸）をグラフにして近似曲線を得た。この曲線から、底辺の割合が最大になる頂点が開き角42度と読み取ることができ、穂が一番安定して切断負荷に耐えられると考えられる。

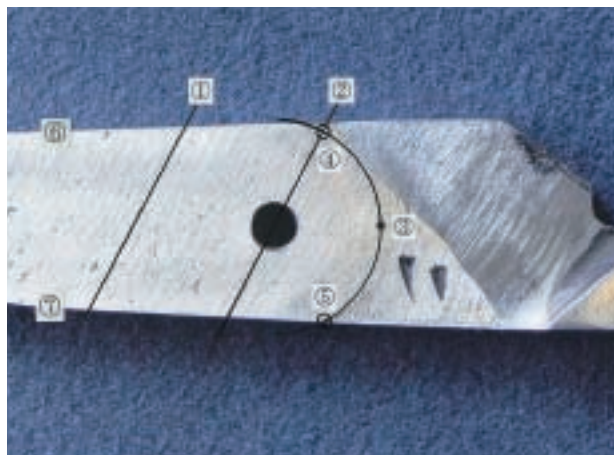


の動き（回転）を醸し出すことによって、低い擦り合わせ抵抗67.2g\*<sup>17</sup>の軽い回転と快適な切断を実現させると考えることができる。T氏が各工程において執拗に切削を繰り返し、アイの面の2点の接点を作る重要性がここにある。

なお、穂の開きに伴う三角形の変化、つまり刃の交点の位置となる三角形の高さに対して、底辺となる摩擦痕の間隔とその関係を6ポイントで計測した。その比率をグラフ化して近似曲線を求めた結果、ピークになるポイント（底辺の割合が最大となる）が穂の軸の開き角度約42度\*<sup>18</sup>であると読み取ることができる（表1）。この位置における三角形は最も安定性があり、また刃の交点が目釘（支点）に近いことから、切断負荷に耐えて最大の切断能力を発揮するものと考えられることができる。

## 5. 結言

前項における考察のように、より快適な切断を可能にするため、特にT氏はアイの面の切削を的確に行うことによってその特徴的な構造を作っていることが判明した。それは師匠である父親から言われた口伝「目



①切削痕から判断できる穂のウラの切削角度（砥石に対する穂の設定角度） ②目釘穴の中心を通る線であり、ウラの切削角度（①）と平行な線 ③相互の穂を回転させた時に生じた細い摩擦痕であり、目釘穴の中心から半径8mmの円弧を描く ④アイの面についたムネ側の強い摩擦痕であり、目釘の中心を貫く直線（②）と円弧（③）の交点である ⑤アイの面についた刃側の強い摩擦痕であり、目釘穴を挟んでムネ側の摩擦痕の反対側になる ⑥ムネのライン ⑦刃先のライン

穂のウラを切削角度①でアイの面まで切削する時、相互パーツの接する点の一つであるムネ側の摩擦痕④を通る切削ラインが、目釘穴中心(半分)の位置になることから「目釘半分」と言われた。つまり、「目釘半分」は目釘穴中心を貫く切削ライン上に接する点（摩擦痕）を作れば理想のアイの面になるとの口伝であった。

図10 アイの面の目釘と摩擦痕の関係

釘半分」にどのような意味が隠されているかを執拗に追い求めた結果であった。その口伝は、アイの面の重要性を伝えていた言葉であり、安定した切断を可能にする手立てを暗示していた。つまり、穂のウラの切削において目釘の中心（半分）を貫く切削痕の線とムネのラインの交点が、アイの面でお互いの穂が接するポイント（摩擦痕）を示す言葉であった（図10）。そのポイントはどのような状態に穂を開いても半径8mmの円弧上で相互のポイントから外れることが無く常に接しているため、穂が不安定になることが無い。このポイントが少しでも円弧から外れると相互に合さる刃とアイの面が作るテンションがなくなり、「目釘で組み上げられた穂の相互関係が崩れて回転の安定性を失うことになる」とT氏は言う。T氏が各製作工程で頻繁に見せる確認動作は、アイの面の構造を執拗に作り込んでいた姿であり、切断時の安定性を作り出す優れた鉄を製作する手段であったことがこの調査で判明し、それが博多鉄の機能的な特徴となっていた。

## 謝辞

本研究は、科学研究助成金（基盤研究C、課題番号16500636 研究代表者：中村滝雄）による成果の一部である。また、伝統的鍛冶技法による付け鋼鉄の調査を行うにあたり、高柳晴一氏（博多鉄製作者：高柳商店）にご協力を賜りました。ここに感謝申し上げます。

## 注釈

- \* 1 「福岡県の諸職 福岡県諸職関係民俗文化財調査報告書」、福岡県教育委員会、平成2年3月
- \* 2 「付け鋼による博多鉄製作の環境と道具の調査」、中村滝雄・横田勝・ペルトネン純子、富山大学芸術文化学部紀要第2巻、平成19年
- \* 3 白紙2号の熱処理の条件は次のようである。焼鈍温度：740～770℃（徐冷）、焼入れ温度：760～800℃（水）、焼戻し温度：180～200℃（空）
- \* 4 接合剤は硼砂と硼酸の1：1の混合物（鉄粉は混合されていない）を使用する。
- \* 5 高炭素鋼の幅や量を穂のウラにより多く残すために前もってこの鍛造を行う。鍛接してから先端を細くした場合、穂の幅に応じて高炭素鋼も細くなりその幅や量が少なくなるためである。
- \* 6 柎置きを博多では「トモ置き」と言う。この呼び名は現在使われていないが、「福岡県の諸職」の文献に「柎置きとも呼ばれていたらしい」と書かれている。
- \* 7 水砥石から発生した泥状のものを水に溶いて使用している。

- \* 8 鉛を攪拌しても穂の元部と先端部には温度差が生じる。元部は地金の厚みと幅があるため加熱に時間がかかる。一方、先端部と刃先は細く薄いため短時間で加熱され、過熱状態になりやすい。T氏は、先端の温度が800℃（白紙の焼入れ温度760～800℃）以上に上昇しないよう穂を鉛バスから出し入れを繰り返し、元部で760℃を見極めて焼入れを行う。
- \* 9 工房のあるこの地は昔から豊富な地下水があり、それを利用している。この地下水は焼入れのとき泡（水蒸気）が出にくい。
- \* 10 T氏は「ジュー」という水蒸気が発生する音が消えるまでの時間を目安にしている。
- \* 11 目釘（鉄の丸棒）を目釘の穴に通し、両端を金鋸で広げるように打って（据え込み）目釘穴から抜けないようにして、相互の穂を組み合わせる。その時、目釘を強く打てば穂の回転が硬くなり擦り合わせ抵抗が高くなる。反面、弱く打つと穂が不安定になる。
- \* 12 「伝統的鍛冶技法による種子鋏の製作工程について」中村滝雄・横田勝・ペルトネン純子・長柄毅一、富山大学芸術文化学部紀要第1巻、平成18年
- \* 13 「付け鋼による博多鋏製作の環境と道具の調査」中村滝雄・横田勝・ペルトネン純子・長柄毅一、富山大学芸術文化学部紀要第2巻、平成19年
- \* 14 「手打ち鑪における熱処理について」中村滝雄・横田勝・ペルトネン純子、高岡短期大学紀要第13巻、平成11年
- \* 15 鍛冶作業が2割、研ぎ作業（切削）が8割の意味である。
- \* 16 他産地の鋏の刃渡りに対する刃の中部の厚さの割合を観察した。その結果、他産地A（8寸）は穂の厚さ：4.25mm、刃渡り：104.7mmで割合が0.04。他産地B（6寸）は穂の厚さ：2.63mm、刃渡り：71.2mmで割合が0.036。他産地B（8寸）は刃の厚さ：3.83mm、刃渡り：98.5mm、で割合が0.039。
- \* 17 擦り合わせ抵抗の測定は一方を秤の上に固定し、もう一方を一般の切断速度で穂を回転させて測った。回数は200回行い、その平均値を出した。その数値を擦り合わせ抵抗の目安とした。
- \* 18 穂の軸の開き角度約42度のポイントは、相互の刃が作る開き角度に置き換えると約49度になる。

告書」、福岡県教育委員会、p37、平成2年3月  
 2)『刃物の科学』、高梨義明著、誠文堂新光社、p84、昭和41年

#### 参考文献

1. 「手打ち鑪における熱処理について」中村滝雄・横田勝・ペルトネン純子、高岡短期大学紀要第13巻、平成11年
2. 「伝統的鍛冶技法による種子鋏の製作工程について」中村滝雄・横田勝・ペルトネン純子・長柄毅一、富山大学芸術文化学部紀要第1巻、p68－81、平成18年
3. 「付け鋼技法で製作される博多鋏の調査－作業場と道具－」、中村滝雄・横田勝・ペルトネン純子、富山大学芸術文化学部紀要第2巻、p112－121、平成19年

#### 引用文献

- 1) 「福岡県の諸職 福岡県諸職関係民俗文化財調査報



工程1 鍛造（地切り前）－1  
穂と足の境に段をつけて足の鍛造準備を行う。



工程2 鍛造（地切り前）－2  
足の打ち延べを行う。ベルトハンマーのハンマー部左三分の一のカラカミを使用する。



工程3 鍛造（地切り前）－3  
足の打ち延べを行う。ハンマー部右三分の二の平らな鏡を使用して凹凸を均す。



工程4 地切り－1  
目安となる金床などの補助道具によって、一パーツ分の切断位置を決定する。



工程5 地切り－2  
ベルトハンマーを使用し、手持ち鑿によって切断する。



工程6 鍛接－1  
極軟鋼の穂の部分を加熱し、不必要な酸化膜を剥ぎ取って鍛接の準備を行う。



工程7 鍛接-2  
極軟鋼の接合部に硼砂を散布する。



工程8 鍛接-3  
ヤットコの長さを目安に高炭素鋼を設定する。(穂に対し平置き)



工程9 鍛接-4  
高炭素鋼端の爪の部分を穂に打ち込んで、高炭素鋼がずれないように固定する。



工程10 鍛接-5  
極軟鋼と高炭素鋼を合わせて加熱し、金槌にて打って加圧接合する。



工程11 鍛造(荒叩き)-1  
穂の形態に成形する。



工程12 鍛造(荒叩き)-2  
金床の角手前を使用して、アイの面を打ち出す(足の部分と段差をつける)。



工程 13 刃部の切削  
穂の鍛造によって刃先からはみ出した極軟鋼を切削する（水研ぎ）。



工程 14 鍛造（荒叩き）－ 3  
穂の形態に整形する。



工程 15 均し－ 1  
穂の曲がりを直すと同時に後シノギを打ち出し、冷間鍛造を行う。



工程 16 均し－ 2  
金床の溝を使用し、穂の曲がりを直すなど微調整を行う。



工程 17 均し－ 3  
金床右端の窪みを使用して穂の曲がりを直すなど微調整を行う。



工程 18 均し－ 4  
木台を使用して穂の曲がりを直すなど微調整を行う。



工程 19 アラトギー 1  
# 60 のグラインダーでウラを切削する（水砥ぎ）。



工程 20 アラトギの確認  
穂を製作するときの基準が刃の直線やアイの面であり、その確認を常に行う。



工程 21 目釘穴のケガキ  
金属製のケガキパスを使用して目釘穴の位置を決定する。



工程 22 商標の刻印  
「宇印」の刻印を打つ。刻印された凹部に酸化色を付けるため、焼入れ前に行く。



工程 23 目釘穴  
卓上ボール盤によって目釘穴を開ける。



工程 24  
仮りの目釘を入れてアラトギにおけるアイの状態（合わせ）を確認する。



工程 25 「二の字」のケガキ  
アゴからの距離を測り、「二の字」の刻印を打つ位置を決定する。



工程 26 菱紋エッジの切削  
「菱紋」が刻印される位置のエッジを切削する。これは「菱紋」と同時に博多鋏の特色となる加飾である。



工程 27 「菱紋」の刻印  
鑿によって「菱紋」の刻印を打つ。



工程 28 足の長さ調整  
目釘からの長さを測り、足の長さを切断機で切断する。



工程 29 焼入れー1  
穂に焼刃土をブラシで塗布する。



工程 30 「菱紋」の着色  
菱紋部を加熱し刻印の溝に酸化色をつけると同時に、穂に予熱を与える。



工程 31 焼入れ-2

焼入れのための加熱は鉛バスによって行う。焼入れは一組二パーツを同時に行う。次に行うパーツ（写真奥）はコークスの上で予熱される。



工程 32 焼入れ-3

焼入れ加熱温度を目視で確認し、水の中に投入する。その時、水中で素早く掻き回す。



工程 33 本研ぎ-1

焼入れ・焼戻しを行った後、# 60 のグラインダーによってウラを切削する（水研ぎ）。



工程 34 本研ぎ-2

# 60 のグラインダーによって菱紋部の面を切削する（水研ぎ）。



工程 35 本研ぎ-3

# 60 のグラインダーによって小刃を切削する（水研ぎ）。



工程 36 本研ぎ-4

# 60 のグラインダーによって刃シノギを切削する（水研ぎ）。





工程 37 本研ぎ-5  
# 60 のグラインダーによってムネシノギを切削する（水研ぎ）。



工程 38 本研ぎ-6  
# 60 のグラインダーによってムネを切削する（水研ぎ）。



工程 39 研磨-1  
# 220 の金剛砂バフによって足を研磨する。



工程 40 研磨-2  
# 220 の金剛砂バフによって刃シノギを研磨する。



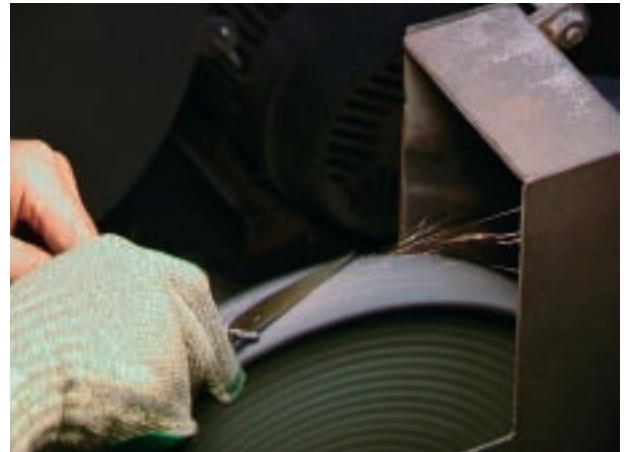
工程 41 研磨-3  
# 220 のバフによってムネシノギを研磨する。



工程 42 研磨-4  
# 220 の金剛砂バフによって菱紋部を研磨する。



工程 43 研磨－5  
# 220 の金剛砂バフによって座の側面を研磨する。



工程 44 研磨－6  
# 220 の金剛砂バフによってムネを研磨する。



工程 45 研磨－7  
# 220 の金剛砂バフによってウラを研磨する。



工程 46 足曲げー2  
足曲げ型に沿わせて足を曲げる。足の先端をヤットコで握り止め、型に固定して順次曲げる。



工程 47 目釘の切断  
針金を刃鑿の上に設定し、適切な長さに切断して目釘を作る。



工程 48 目釘のカシメ  
目釘の両端を打ってカシメを行い、二つのパーツを組み合わせて完成とする。