

# 泊鉈の製作工程ならびに経験則的鍛冶技術の調査

## Production Process of Tomari Hatchet and the Smithing Techniques Based on Accumulated Experience

● 中村滝雄、長柄毅一、ペルトネン純子、河原雅典／富山大学芸術文化学部

NAKAMURA Takio, NAGAE Takekazu, PELTONEN Junko, KAWAHARA Masanori / The Faculty of Art and Design, University of Toyama

● Key Words: Tomari hatchet, Production process, Smithing technique, Tempering, Temper color, Experience, Hunch

### 要旨

本稿は富山県で製作されている泊鉈の製作工程を記録すると同時に、製作者大久保中秋氏（昭和 5 年生まれ、下新川郡朝日町）が経験則的に修得した鍛冶技術を平成 20～22 年にかけて調査したものである。その結果、以下のことが得られた。泊鉈はトンビの形態とその役割や、割込みをした地金に炭素鋼を鍛接し、両刃の構造でありながら片刃に仕上げられた鉈であり、止め焼き法によって焼戻しを行うなど、特徴ある構造と技法で製作されていた。その製作技術は、例えば、鍛接温度や焼戻しにおける酸化色の見極めなど、設定した目安によって実行されていた。それらの目安は、師匠の製作行為を観察して模倣し、また繰り返し行ってきた自らの行為とその結果の蓄積から、相対的にその関係や法則を理解して設定したものであった。また、技術の修得は視覚、触覚、聴覚などを通して、反復練習によって身体に覚え込ませていた。更に、それらが反射的にあるいは直感として無意識に対応する「勘」を築いているのではないかと考察した。

### 1. はじめに

鍛冶師はその技術を修得するのにおよそ 10 年かかると言われ<sup>※1</sup>、一人前の製作者（職人）になるのに多くの時間を必要とする。それは単純に時間の問題ではなく、その間に豊富な経験の蓄積を必要としたからである。かつて、年季奉公と称して弟子が師匠の家に住み込み、鍛冶（鍛造）周辺のことは当然のことながら、寝食を共にしてものづくりの精神や姿勢をも学び、広く製作環境を体験していた。その必要性は多くの職人により語られている。鍛冶技術修得について北陸の鍛冶師の調査を行い、既報<sup>※2</sup>でも報告したように、炭割（燃料作り）をはじめとする下仕事を通して仕事の段取り（手順）を学び、先手（横座の相鉈）によって鍛造を経験して実践的な技術のノウハウや作業の間合いを修得する。そこでは言葉のやり取りが少なく、師匠の行為を倣い、また鉈さばきによる指示の遂行や各製作工程における作業を観察すること、さらに自らが経験する成功例や失敗例から様々な事柄を洞察し、製

作方法を推察して実行しなければならない。これらの経験は可能な限り多い方が製作における施策が多彩になるばかりか、繰り返し行なえば反射的な対応を可能にさせる。このように経験則的に鍛冶技術を修得するため、博多鉈製作者の高柳晴一は「五感を研ぎ澄ます事が大切」と言い、製作作業に現れる事象を深く身体で感じ取ることの重要性を語っている。また、「作業は全て勘で行う」と泊鉈製作者の大久保氏が言う。更に、吉羽和夫著『勘の世界－職人賛歌－』<sup>※3</sup>で取り上げられた職人（12 名中 4 名が鍛冶職人）も技術修得方法について次のように言う。  
①言葉では教えられず、また学べない ②何回も繰り返して経験し、覚える ③身体で覚え、体得する（特に目、手、耳） ④仕事や材料に教わる ⑤目的や目標を持ち、考えて仕事に挑むなどに要約でき、具体的な経験を反復して行うことや積極的な姿勢を心がけることが強調されている。特に目や手で覚えるという表現の多いことが印象的である。つまり、一つ一つの事象や結果からより多くの事柄を受け取り、あらゆる方向からの検討を繰り返して試行錯誤の末、工夫を凝らした施策を用意する。これら一連の経験則から、反射的に「手がひとりでに叩きだす」と職人が言い、それらが「つくり手の持つ勘」<sup>1)</sup>になると吉羽氏は述べる。

以上のような職人が築いた「勘」を文章にすることや、限られた紙面内で述べることは大変難しいが、本稿において可能な限り、大久保氏が経験則として確立している泊鉈製作工程ならびに修得した技術（作業）に考察を加えて記録した。

### 2. 泊鉈の製作工程調査

筆者らは泊鉈の製作工程について『朝日町誌 文化編』に鍛冶に関する概略的な資料や、越前打ち刃物を記録した『槌の響』を参考にして調査を行った。

なお、泊鉈の各部名称については製作する鍛冶師が大久保氏一人であるため、お互いに名称を呼び合う相手も無く、流通も問屋を通していないことから正確な名称が伝承されていない。また、鉈を取り上げた資料にも部分的

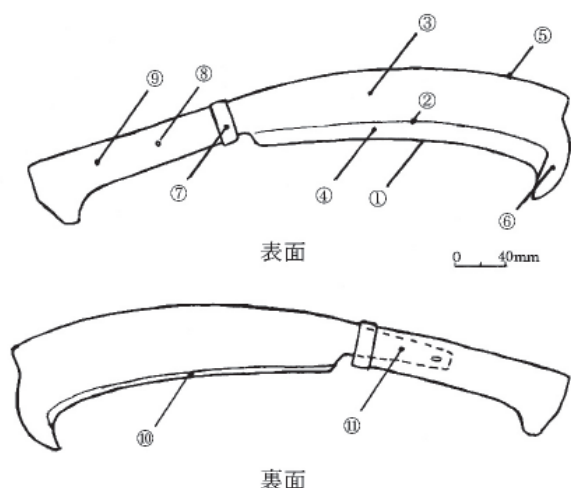


図1 泊鉈の部位名称

- ①刃先 ②シノギ ③刀身 ④刃シノギ ⑤ミネ ⑥トンビ  
⑦ドガネ ⑧メクギ (目釘) ⑨柄 ⑩刃裏の平面 ⑪ナカゴ

な名称は使われているものの、地域による呼び方が異なっており統一した資料がないと同時に、同じ北陸の地にある鍛冶産地越前でその名称が残っているが、概略であり詳細なものが見当たらない。従って、本稿では越前鉈の名称を参考にし、仮の名称を設定して図1に示した。また、製作工程図(写真)はその流れが概観できるよう巻末にまとめた。

## 2.1 地金取り

鉈はその重さを利用し、叩くように被対象物を切断する道具であり、使用目的ならびに使用者の腕力や体格に合わせて選択される。従って、その規格サイズも重さの表示になっているのは既報<sup>4</sup>で述べた。その必要な重さを確保する寸法に地金を切断するのを地金取りと言う。

使用する地金の多くは、平鉄と言われる帯板状の材料である。かつて割込み方法により製作していた頃、大久保氏もこの地金を使用していたが、近年は割込み鑿を打つ先手の不在により、L字アングルを多く使用するようになった。ここでは資料的な観点からその両方を記載することとする。

平鉄の地金を使用する場合、一丁分のサイズは規格材 12 × 45mm、長さ 135mm を切断目安とする。また L 字アングルを使用する場合、板厚が 6mm、幅が共に 50mm の等辺山形の規格材を長さ 130mm に切断目安とし、130 匁サイズの地金取りとする。重量はそれぞれ完成品の重さより重くなるが、鍛造(加熱)の時に発生する酸化物の剥落や荒仕上げ時の切削、トンビ成形時の刀身先端部分の切り落としなどによる減少分が加味されている。平鉄の場合、作業効率の点から鍛接時の火箸で持つ場所の確保により、二丁分をまとめて作業が行われる。また、L 字アングルの場合の初期鍛造工程は、鍛接を行

うまで個別に切断せず、一丁分の切り込み(後の切断目安)を入れた状態で、二～六丁分がまとめられて行われる。地金は JIS 規格 SS400 の鋼材であり、多くの刃物の極軟鋼(刀身地金)と異なる。泊鉈は、北陸の鉈の中でも刀身の厚さが約 4mm と薄く、叩くように切断する道具として、衝撃に耐え得る強度を持たせるために「極軟鋼より硬い鋼材を使用している」<sup>5</sup>と大久保氏は言う。これは師匠から受け継ぐと共に、使用者に教えられ、自らが試行錯誤を繰り返して得た結果である。

なお、炭素鋼<sup>6</sup>は一辺 13mm の角鉄で長さ 120mm とし、片方を薄くした楔形(三角柱)に鍛造し、およそ厚さが 10mm、幅が 22mm に成形される。この炭素鋼は独立当初に購入されたものであり、規格が明確ではない。

## 2.2 地金の割込み

地金の割込みは、地金の刃先になる面(側面)に割込み鑿によって楔形の隙間を作り、炭素鋼を嵌め込んで接合(鍛接)するために行う工程である。

一般に割込み法で製作する場合、地金側面の中央に高炭素鋼を配置し、鉈として両刃に仕上げることが多い。しかし、片刃である泊鉈は地金の側面において、刀身の外側(表面)と内側(裏面)の比が 7 : 3 の割合で炭素鋼を配置し、内側に平置きして鍛接されている一般の片刃鉈と異なる。朝岡康二著『野鍛冶』や『鉄製農具と鍛冶の研究』によれば、割込みによる両刃鉈の分布が西日本であり、内側に平置きして高炭素鋼を鍛接した北陸の片刃鉈は東日本の分布となる。既報<sup>7</sup>で報告した越前鉈や能登鉈がその分布と一致している。割込み法でありながら片刃である泊鉈は、分布として中間的であり、さらに炭素鋼を中央ではなく内側に移動させ、両刃と片刃の機能、つまり靱性を有する強度と刃角が小さく、鋭い切断性を併せ持つ鉈であると言える。なお、能登鉈には、割込み法で製作された枝打ち用の両刃鉈もある。

割込み鑿による製作は前述したように、地金の側面に鑿を打ち込み、楔形に加工した炭素鋼の形となるよう隙間を作り、地金で挟み込むように鍛接する方法である。最初に、鑿を打ち込むラインに浅く痕跡をつけ、常に全体を同じ条件にするために、鑿跡を少しずつ重なるように移動させ、徐々に深く打ち込む。そして目的の深さ、つまり炭素鋼の幅(約 22mm)よりやや浅い状態(約 18 mm)の溝に仕上げる(図2)。また、3 割の薄い方は、7 割の方より低くなるように据え込むことによって、裏面に炭素鋼が多く出るようにする。その後、炭素鋼を仮に嵌め込み、その上から打ち均して隙間をなくし、形を合わせて割込み工程を終了する。その際、炭素鋼を地金の先端に合わせ、地金の側面から約 4mm 出るように設置する。この設置によってトンビの部分にも炭素鋼が割込まれるようになる。





図2 鑿による割込み

地金となる帯板の側面を切り鑿によって7:3に割り込み、炭素鋼を入れるスペースを作る。先手が太ハンマーで向鑿を勤める。溝の深さは約18mmである。

そのことによって、泊鉈の突起が単なる石突の役目である刃の保護だけではなく、ホイ(枝などの雑木)を縛る時など、負荷がかかる多様な場面<sup>※8</sup>で、活用可能な強度を持たせることになる。

L字アングルを材料とする製作は、割込みと同じような構造を維持すると同時に、割込み鑿を打つ「先手を必要としない方法だ」と一人で製作する大久保氏が言う。弟子(後継者)がいない状況で、またベルトハンマーで行えない<sup>※9</sup>ことから、大久保氏はこの方法に考え至った。

最初に、四〜六丁分の長さのL字アングルの先端一丁分を加熱し、ベルトハンマーによってその一方を倒すように折り曲げる(工程図1)。その状態は、一方が幅50mmの寸法そのままであり、折り曲げた方が狭くなり、刀身の外側(表面)と内側(裏面)として作り分けられることになる。その差は約5mmであり、合わさる二枚の板厚が同じであるにもかかわらず、割込みと同じ状態にする方法<sup>※10</sup>として考案された。その後、割込み方法と同じ工程により、楔形に鍛造した炭素鋼を仮に嵌め込み、打ち均して形を合わせ、鍛接前の割込み工程を終了する。この方法は、東南アジアでも行われている方法であると朝岡康二が『野鍛冶』で報告しており、その理由が材料入手を条件としてあげ<sup>※11</sup>、本件と異なっている。

### 2.3 鍛接

鍛接は金属を接合する伝統技法であり、地金と刃となる炭素鋼を接合する重要な鍛造工程である。

接合には、主に和鉄を使用して行う沸かし付けや、近年多く行われ鍛接と言われる硼砂付けの方法がある。大久保氏は硼砂と硼酸、鉄粉が混合された市販品の鍛接剤を使用し、鍛接温度まで加熱して金鎚による軽度の打撃で仮付けの後、ベルトハンマーによって鍛接(接合)を行なう。加熱は炭素鋼の移動を防止する為に、刃側を斜め上にして火床に入れ、刀身となる地金の外側と内側を交互に置き換えて、地金の内部まで同じ温度になるよう時



図3 鍛接工程における加熱

大久保氏が刀身の加熱色と同時に鍛接温度を判断する火花。炎の上に出現している。また、手前にある火掻き棒でコークスを掻き分け、地金の加熱色を見る。

間をかけて行なう。そして、刀身を覆っているコークスを掻き分け、刀身の加熱色<sup>※12</sup>によって鍛接加熱温度を視覚的に確認する。加熱温度は炭素の含有量によって多少異なるが、泊鉈の場合、炎の先に僅かな火花が発生するまで加熱が行われた(図3)。それは、地金のミネ部分あるいは鍛接剤の鉄粉、更にそれらが炭素鋼の接合面を溶かしている可能性があること意味する。完成品における刀身断面の顕微鏡観察を行なった結果、炭素鋼の鍛接面に脱炭層を確認した。しかし、露出している炭素鋼の表面(刃)に脱炭層を確認できず、鍛造成形後の切削により消失したものと考えられる。一般に、刃物製作者は脱炭を意味する火花を発生させない。しかし、大久保氏と同じ野鍛冶師の横山祐弘も『鍛冶屋の教え』で鍛接加熱温度の見極めを「目安は、線香花火みたいな火花がほんの微かに飛びはじめるくらい」<sup>2)</sup>と述べているのが興味深く、微量の脱炭があっても、経験的に許容しているのではないだろうか。このように、野鍛冶は経験として無意識にごく僅かな火花現象を許容し、衝撃を受ける鉈や鍬などの鍛冶製品を製作するため、鍛接を確実に行う必要があると考えているのではないだろうか。

このように鍛接時の加熱温度判断が、鍛冶師によって微妙に異なる所以は、製作工程で重要且つ繊細であり、様々な状況の中で自らの失敗や成功を数多く繰り返す中で、また使い手からの要求などから考え至る、正に経験則的技術だからである。

最初に、割込み工程における余熱を地金に残し、またすでに鍛造した炭素鋼を再度加熱して、それぞれの接合面に鍛接剤を散布する。その後、地金に炭素鋼を収め合わせる。その時できた僅かな隙間や段差に鍛接剤をさらに補充し(特に刀身の内側)、鑿や金鎚で確実に隙間が埋まるように押し詰める(工程図5)。一般には地金や高炭素鋼の表面に散布するにとどめるが、大久保氏はこの工程を非常に丁寧に行う。それは、特に地金の先がその後の鍛造によって非常に薄くなり、境目から割れが入って

剥がれるのを危惧し、僅かな鍛接ミスをも防止する手立てであると考えられる。この作業の後、火床で刃側を斜め上にして加熱を行い、鍛接温度に達した直後、素早く金床（アンビル）の上に移動させて軽度の圧力（金鎚で数回叩く）を全体に加え、仮の鍛接を行う。その後、ベルトハンマーによって強打し、硼酸や酸化物などの不純物（ノロ）をはじき出して、鍛接の第一段階を終了すると同時に、一丁分の地金を鑿によって切り離す。次の加熱ではベルトハンマーで強打を繰り返す、地金と炭素鋼の段差を無くすように打ち延べ、鍛接を完了させる。この際、地金の広い面とその側面を打って、ほぼ板状の直方体に成形する。しかし、この先の工程で行うトンビの鍛造成形を見越し、先端およびトンビになる部分の幅を狭めない（工程図8）。

なお、鉈の切断面（図4）を観察すると、L字アングルで製作した場合、炭素鋼は接合されているが、当然ながら折り返した部分に鍛接剤を散布していない為、接合されていないのが白く細い筋として確認できる。



図4 泊鉈の刀身断面

地金部分の中央に見える筋（白い線）はL字アングルを折り曲げることによるもの。また、刃シノギの面が緩やかに丸く、蛤刃になっている。

## 2.4 鍛造成形（トンビ、刀身、ナカゴ）

炭素鋼が鍛接された直方体の地金からトンビ（刀身先端の突起<sup>※13</sup>）を鍛造し、ナカゴを含めた刀身の形態を成形する工程である。しかし、大久保氏はこれら一つ一つのパーツを、個別にまた端から成形するのではなく、それぞれの概略を徐々に成形して行くと同時に、全体のバランスを確認して鍛造を行う。

最初にトンビとなる分量や形態を残し、酸素アセチレン混合ガス溶断によって、先端ミネ側の部分を切り落とす。この切断は、かつて切込み鑿によって行われていた。この作業の後、刀身先端の切り落とした内角部分や、トンビの根元の部分を金床鏡の角に当てて、トンビを円弧状に成形すると同時に、トンビの先端を細くして内側（刃先側）に曲げ、その概略を成形する（工程図9－12）。その際、金床の上に地金を立てて上から打つなどして、刀身先端の形態や刃先ラインとの成す、トンビの角度を調整する。なおトンビの製作の間、小鎚（0.92kg）を使用して細工する<sup>※14</sup>。次に、ベルトハンマーによって刀身の厚さや幅などの配分に配慮して、勾配をつけつつ打ち延べを行い、

ナカゴの段差を打ち出して刀身の概略を成形する。その際、大久保氏がほとんど刀身の内側を上にして叩く行為は、刀身の断面に対する湾曲を成形するものである<sup>※15</sup>。さらに、ミネ側を掴む火箸をそのまま金床の上に載せ、地金（ミネ側）との間に入れたまま叩いて、刀身の湾曲を成形する（工程図18）。また、刃シノギとトンビの境目になる段差をヘシにより決定し、刃シノギの斜めの面を順次打ち出す。この段階で泊鉈の概ねの形態を完成させ、刃渡りの長さを計測して鍛造成形を終える。

これら一連の製作工程の中で、大久保氏は「美しい道具は使い勝手が良い」と言い、鍛造途中の刀身を何回も翳すように眺めて、刃やミネのカーブなど刀身全体のバランスをはじめ、特にトンビの形態や角度を見て、調整を行う姿が印象的である（工程図23）。それは、自らが理想とする泊鉈を追求する姿であり、かつて研ぎ直しの際に収集した師匠の鉈を模り、自らも探り続ける行為である。師匠越間氏の4種の型が作業場の鴨居に掛けられており、それらの微妙に異なる型から、越間氏の試行錯誤もうかがい知ることができる（図5）。

トンビの役目は前述したように、刃先の保護のみならず、物を捕らえる機能もある。その角度により捕らえる物への掛け易さやはずし易さが左右される。例えば、角度が小さくなると掛け易いがはずし難く、またトンビに被切断物が当たり、刃の先端部分が使用し難くなる。一方、角度が大きくなればはずし易いが掛け難くなる。これらは、自らの経験と使用者からの情報や要求により到達した結果であり、師匠の鉈とも僅かに異なっていた。

なお、この工程の最後に酸化物を剥離させ、表面の凹凸を均して滑らかにする為に水打ちを行う<sup>※16</sup>。また、ナ



図5 師匠（越間）が製作した鉈の型

研ぎ直しに來た師匠越間氏の泊鉈を型取りしたもの。刀身の全体のライン、刃先のライン、トンビに繋がる部分のライン、トンビの大きさや形態、角度などそれぞれ微妙に異なっていて越間氏も試行錯誤を繰り返していたことが分かる。なお、刀身先端の穴は鉈とは無関係である。



カゴはドガネ（柄にはめる鉄製の輪）に通してその幅を確認し、大久保氏の製品を証明する「桜の花びらに大」の刻印を打つ。

## 2.5 焼鈍、切削成形

この工程は、鍛造を終えた直後の切削加工であり、加熱による表面の酸化物除去を行うと同時に、トンビや刀身の形態の概略を成形する。また、焼鈍を経て炭素鋼の組織調整と同時に、銚や鑢による刃シノギの切削成形を行う工程である。

最初にベルトサンダーと電動グライNDERによって①刃裏の平面 ②刀身表側の表面 ③刃先のライン ④刃シノギ ⑤刀身裏の湾曲の順に切削して鍛造時の金銚の痕跡（銚目）や硬質な酸化物を除去し、形態の概略を切削する。その後、炭素鋼の組織を調整し、銚や鑢による切削可能な硬度にする為、全体を加熱して藁灰の中に入れて焼鈍（軟化）を行う。野鍛冶である大久保氏の場合、専用の焼鈍炉（加熱あるいは徐冷を行う炉）はなく、金属製の皿状の上に藁灰が盛られているだけであり、その量は非常に少なく、刀身が隠れる程度である。また、一般に刃物製作における焼鈍は、藁灰の中に入れて一昼夜の時間をかけて行うが、大久保氏のそれは他の作業を行っている間に終えてしまう程度であり、概ね 30 分と非常に短い。その温度は手に持って火傷をしない程度である。

次に、縦万力に設定した銚掛け台に刀身を固定し、銚と鑢によって刃シノギの切削成形を行う。銚は大工仕事の鉋のように切削することが可能であり、切削量が多い部分の荒削りを行う時に使用される（工程図 22）。銚の使用について、野鍛冶師の横山祐弘が「鋼と地鉄の境目がよく見えて、仕上がりが微妙な傷なんかもよく確認できる」<sup>3)</sup> と言い、作業効率の良い電動工具などで切削成形せず、その理由について述べている。これは、高炭素鋼の接合状態を確認することを意味する。また、大久保氏は「銚ばかりだと都合が悪い」と言い、僅かに波打った切削面の調整、細部の整形仕上げの決定に鑢を使用して切削を行う。その後、銚掛け台から刀身をはずし、刃先を斜めに切削して蛤刃加工の準備を行う。そして、裏側の湾曲部（凹部）を電動グライNDERによって切削し、刃裏平面との境目ラインやその幅を決定すると同時に、焼入れ時の酸化物を剥離させて、焼戻し時の酸化色（テンパカラー）を確認するための準備を行う。後に、ミネやトンビそしてナカゴの外形を切削成形する。ナカゴの幅は、鍛造時と同じように用意したサイズのドガネの内径に合わせ、柄との関係を確認してその寸法を決定する。最後に、ナカゴの先のメキギ穴部にセンターポンチで刻印し、卓上ボール盤によって穴を開ける。そして、柄に開けるメキギ穴の目安として、側面に刻みを入れる。これらの加工で焼入れと

焼戻しの準備が整う。

## 2.6 熱処理（焼入れ、焼戻し）

大久保氏は、焼入れと焼戻しを一度の加熱で行う。加熱した刀身の刃先部分を、冷却水に浸水させて焼入れを行うと同時に、焼戻しを止め焼き法で行う。止め焼き法は、刀身ミネ部に残した熱の伝導によって行われ、刃先が焼戻しの温度に到達した時に、水冷でその伝導を止める方法である。この方法は、多種の製品を製作する野鍛冶が、少量で個別に行うのに適していると考えられ、効率的であり特別な設備を必要としない。一方、専門鍛冶の一般的な焼戻しは、その温度に設定した油槽に入れる方法や、熱風による加熱炉などで行われることが多く、特定の製品を同じ条件で製作する専門鍛冶が量産するのに向いている。また、泊鉋を止め焼き法で行う理由に炭素鋼の靱性が考えられる。一般に、焼入れは完全に冷却し、再度加熱をして焼戻しを行う。この場合、高炭素鋼の硬度は均一になる。しかし、止め焼き法による焼戻しは刃先が硬く、刀身中ほどに行くと硬さが減少し、靱性に富んだものになる。泊鉋の炭素鋼部分（刃）の硬度を計測した結果、刃先が 658HV、中間部が 657HV、割込まれた刀身の中央部炭素鋼端が急激に低く 339HV であり、叩く道具である鉋の刃として適していると考えられることができる。

焼入れは、加熱に使用する火床の燃料を、鍛造時のコークスから地元で作られている「口焚の炭」<sup>※17</sup> と言われる細かい雑炭に変えて行う。その理由は、還元炎による炭素鋼の脱炭防止や、炭の軟らかい炎の加熱による刀身内部までの加熱が可能になるからである。コークスによる加熱は、火力が強過ぎて表面のみになり、中心部との温度差が生じて、急冷時に炭素鋼の割れや硬度のムラを引き起こす原因になり易い。大久保氏は、地金の内部まで同じ温度になるように、約 2 分 30 秒の時間をかけて加熱を行う。また、一般に刃物の焼入れで行われる焼刃土の塗布を行わない。これは、加熱による酸化物を剥がし落とすことによって、地金の肌を出現させ、焼戻しの際の酸化色を観察するためと考えられる。野鍛冶の横山祐弘氏も、焼刃土を塗ると「土で鉄の色が見えなくなる」<sup>4)</sup> とその状況を指摘する。

最初に、刃先を下にしてトンビのある先端部を火床に入れ、次にナカゴならびに手元付近の冷めやすい両端から加熱を行う。後に中心部を含めた全体を加熱する。130 匁の泊鉋の場合、刃渡りが 215mm と長く、火の熾っている部分の大きさから、また場所による温度差によって、固定させた状態で全体を同じ温度に加熱することが困難である。従って、焼入れ温度に達する直前は、炭素鋼全体が同じ温度になるように、火床の中を前後に移動させることが必要になる。その際、移動による炭の広がりも利用

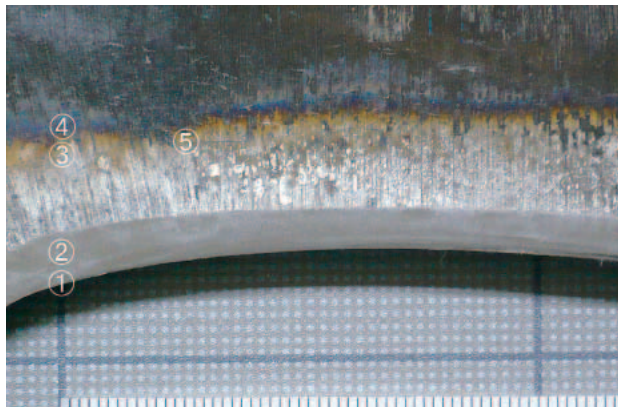


図6 焼戻し酸化色の位置（泊鉈刃の裏側）

- ①刃先 ②刃裏の平面 ③酸化色（テンバカラー）・淡黄色  
④同・淡青色 ⑤炭素鋼と地金の境目

刀身・ミネの部分に残る余熱を刃先の方に伝導させると同時に、③④の酸化色（テンバカラー）が移動する。その色の位置を見極め、どこで止めるかが炭素鋼（刃先）の硬度や強靱性を決めるのに重要となる。地金と僅かに確認できる炭素鋼境目の線の手前で酸化色が止められている。

淡黄色：200℃、紫色：260℃、淡青色：320℃（『熱処理ノート』より）

し、火床から出た部分の炭素鋼を冷めないように保温させると同時に、露出した刃先の加熱色を目視で確認する。焼入れ温度を確認した直後、水温約 28 – 32℃<sup>\*18</sup> の冷却水に刃先を浸水させて急冷する。焼入れの判断基準（目安）は、水の蒸発音やその状況、手に伝わる振動などであり、毎回約 1.5 秒と非常に短い。また、焼入れの時、約 2cm ミネ側を水面から出して熱を残す（工程図 26）。その後、水槽から出して裏返し、刃裏の地肌に出現する酸化色（狐色と言われる淡黄色）の状態や位置を確認する。そして、刃先方向に移動する様子を観察しつつ、再び部分的に刃先を水に浸水させて冷却、あるいは再加熱するなど、余熱の伝導をコントロールする。また、早く熱が移動する部分に金鉈で掬った水を付け、部分的に冷やすことにより、長い刃渡りの刃先が同じ温度つまり同じ硬度になるように、微妙な調節を行う（工程図 29）。このように、刃先全体が焼戻し温度に達した時に、金鉈で刃全体に水を付ける、あるいは再び水に投入し、歪修正に必要な熱を残して焼き入れと焼戻しを完了させる。その結果、130 匁の泊鉈の場合、酸化色の位置は刃先から平行に存在し、平均して約 13.6mm の位置で止められていた<sup>\*19</sup>（図 6）。なお、図 7 に焼入れと焼戻し（工程図 26、27）を、サーモグラフィによる刀身の温度状態を参考に示す。焼入れ時、冷却水から出ているミネの温度は約 628℃である（図 7 の上）。また、焼戻し途中、刃先炭素鋼露出部分の温度は約 130℃であり、刃渡り全体がほぼ同じ温度であることが確認でき、長い刃渡りの温度管理が適切に行われていることが分かる（図 7 の下）。

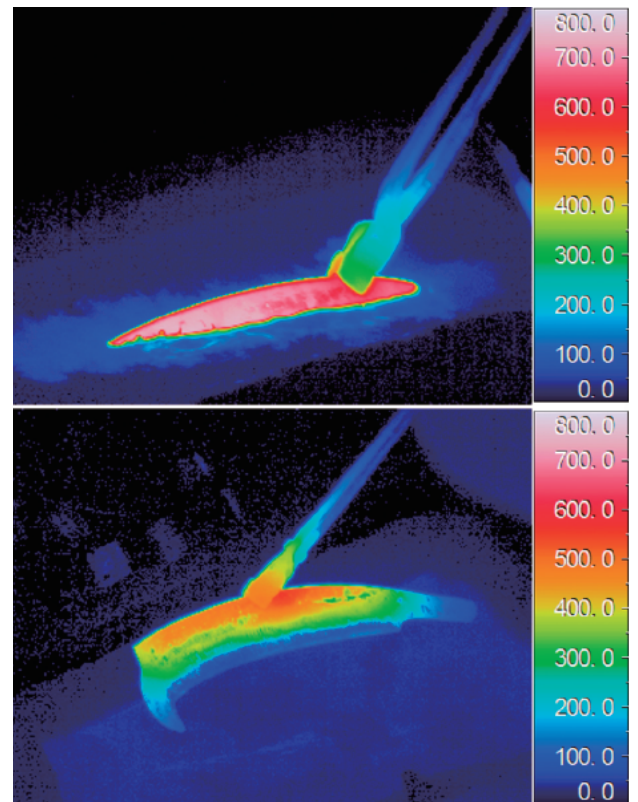


図7 サーモグラフィによる刀身温度観察

焼入れ（上）は、ミネ側約 2cm を残し冷却水に浸水させる。焼戻し（下）は、約 1.5 秒後に刀身を冷却水から出し、ミネに残る余熱を刃先の方に伝導させる。刃先ラインと温度変化ラインがほぼ平行である。



図8 焼入れ、焼戻し後の歪み

刀身中央が凹状に曲がり、歪みが発生した。刃先の両端が床面から浮いているのが分かる。この歪みは焼戻しの熱が下がらない間に、刃先が直線になるよう修正される。

この一連の焼入れと焼戻しを終えた後、刀身が完全に冷える前に、この工程で生じた歪みの修正を金床の上で行う。図 8 で観察できるように、刀身外側（表面）の中央部が凹状に曲がり、大きな歪みが生じる。その状態は刃渡り 215mm (130 匁) の中央付近で最大 5.5mm であった。この歪み取りは、焼き戻しの余熱が残る間に行われる。



## 2.7 仕上げ（刃先の研ぎ、柄付け）

この工程で刃先などの研磨を行い、最終仕上げを行う。まず、ベルトサンダーによって刃裏の平面を切削し、次に鑢掛け台に取り付けて、鑢によるシノギのラインを改めて削り出すと同時に、刃シノギ地金の部分の酸化色を取り去る。その後、刃シノギ側と刃裏の刃先を二種類の砥石（＃400、＃800）による水研ぎを行う。叩くように切断する衝撃に対応するため、刃シノギ側の刃先を僅かに丸く研ぎ、蛤刃と言われる形態に加工する。また、鉋は一般の刃物のように刃シノギ全面を研ぐことなく、刃先のみを研ぎに止められる。

図4に示した泊鉋断面の刃先部分を観察すると、刃シノギが緩やかな曲線であり、更に拡大して見ると、刃先が僅かに丸いのが確認できる。蛤刃は、刃先の角度（刃角）を刃シノギの角度より大きくすることによって、刃の欠けを防止すると同時に、短い刃裏の平面や刀身の湾曲と合わせた構造が、被切断物との抵抗を減少させ、優れた切断性を実現させる。また、切断が途中で止まった時、抜き易くするなど機能的な構造となる。

最後に、ドガネを付けた柄に中子を嵌め込み、柄にメクギ（目釘）を打ち込み組み合わせて完成させる。

## 3. まとめ

筆者らは、泊鉋の製作工程を調査して記録すると同時に、それぞれの工程で駆使されている技術を、どのように大久保氏が実行しているかを観察した。その結果、様々な状況ならびに条件に対する施策や技術を実行するにあたり、例えば本人が無意識に行うにしても、その判断にある目安を設けているのではないかと推察している。それは、例えば、私達が地図を使用しないで目的地までの行き方を覚える時、途中の情景や建物あるいは看板などを基に、それらの目印を目安としていることに似ている。鉋製作では、個々に異なる様々な状況に対して臨機応変に対応しつつ、目安のチェックポイントで確認を行い、次工程に備えて理想の鉋に近づけて製作を行う。

最初は師匠の行為を見て観察し、それらの状況をその時の目安と共に把握する。そして形態をはじめ、鉄の加熱色（温度）と技術的な対処法や作業のタイミングなどについて、製作時の色や音などの状況、師匠の動作や間合いなどを模して製作を試みる。更に製作を進めて経験を積み、出来上がった結果と共に技術的な内容に対応させて、自らの施策と技術を、自らが定め直した目安と共に築き上げる。それは、理想とする鉋を目標に、繰り返した製作行為とその結果の蓄積から、相対的にそれらの関係を把握し、法則を理解することによって成せるものである。特に重要な地金の鍛造方法やその技術、鍛接温度の判断、焼入れと焼き戻しの基準などである。これら目

安の例が、貴重な情報として口伝などにも残されている。

実際に鍛造について多くの時間を費やして経験すれば、金鉋を通した手の感触や打撃痕（鉋目）の大きさ、その窪み具合と発する打撃音などから、金属の軟らかさ（塑性）を知り、鍛造可能な温度を加熱色によって感知できるようになる。その結果、加熱温度（加熱色）とそれに適した地金の状態や鍛造技術の関係を理解する。そしてそれらの関係から、その時々温度（色）や軟らかさ（状態）で何をすべきかを瞬時に推察して判断し、逆に製作に対して好条件となる環境を、いかに作るかの施策を工夫する。また、泊鉋製作で特徴的な鍛接における加熱色と火花の状態、焼入れ（急冷）における手に伝わる水蒸気発生時の振動と、刃先に付いた冷却水の状態や蒸発音、焼戻しにおける酸化色（テンパカラー）の移動状況と、その位置などに目安を設定する<sup>\*20</sup>。そして、後の使い勝手における刃先硬度などの情報から、加熱や冷却温度と地金や炭素鋼の関係を、五感を通して相対的に判断し、対応するのである。

このように、視覚や触覚、聴覚などの感覚を通して、様々な情報を積極的かつ的確に把握し、先を見通した製作方法を判断する。更に、反復練習することによって、施策と技術を身体に覚え込ませる。これらは、鉋における機能や材料の性質を最大限引き出すため、特に鍛造製作において瞬時の判断が要求されるものであり、製作時に考えて対応するのではなく、反射的にあるいは直感として、無意識に身体が対応できるように時間をかけて訓練するのである。これらがいわゆる「勘」となり、「手が自然と動き出す」（前載）と言う職人の表現になるのである。

脳研究者である池谷裕二は「勘」を直感とし、繰り返される経験が必要であると説く。また、「直感は学習」で得られ「訓練によって身につく」と言い、更に「その理由は本人に分からないにしても、直感は案外と正しい」<sup>5)</sup>と述べている。このことは、正に職人達の技術修得が多くの時間を必要とし、豊富で経験則的に築かれる技術として確立させて身に付けること、さらに職人が技術について多くを語らず、また言葉で伝承しなくても職人が育つことを示している。

今後、大久保氏が経験則として修得した鍛冶技術の内、焼入れと焼戻し技術を材料学的に更に検証を進め、また泊鉋の機能を人間工学的な視点で考察することを試みたいと考えている。

## 謝辞

本調査は、科学研究助成金（基盤研究C、課題番号20500872 研究代表者：中村滝雄）による成果の一部である。また、この調査を行うにあたり、大久保中秋氏（刃物・農土具製作所）、高柳晴一（博多鋏製作者）にご支援と協力、助言によるご教示を賜りました。ここに感謝申し上げます。

## 注釈

- ※ 1, 3 『勘の世界－職人賛歌－』吉羽和夫著、星雲社、1982を参照。
- ※ 2, 4, 8, 9 『北陸における鉋製作について』、中村滝雄・ペルトネン純子・長柄毅一・河原雅典著、富山大学芸術文化学部紀要第4巻、2009
- ※ 5 北陸の鉋三種の地金硬度（ビッカース）を計測した。能登鉋が117HV、越前鉋が107HV、泊鉋が154HVであり、一番高い値を示した。
- ※ 6 一般に刃物製作に使用される鋼は、炭素量約1.0%の高炭素鋼である。しかし、泊鉋の鋼を分析した結果、その炭素量は0.42%であり、機械構造用炭素鋼鋼材S45Cの下限值であった。従って、大久保氏が製作する泊鉋の刃金を炭素鋼とし、その他の例を高炭素鋼と記した。
- ※ 7 『北陸における鉋製作について』中村滝雄・ペルトネン純子・長柄毅一・河原雅典著、を参照。なお、能登鉋の製作者は枝打ち用鉋（ボウズ鉋）として両刃も製作している。
- ※ 10 割込みの場合、外側（表面）に対して内側（裏面）を据え込むことによって5mm短い状態にして長さには差をつけ、炭素鋼を刀身の内側に多く出るようにする方法。L字アングルの場合、7:3に割込みをした厚さの効果は考慮されていない。
- ※ 11 東南アジアでは板厚の薄い鋼材しか入手できず、折り重ねによって厚さをます方法が取られている。
- ※ 12 大久保氏は加熱中頻繁に地金を覆ったコークスを火掻き棒で掻き分け、覗き込むことで加熱色を見極めて鍛接するタイミングを判断する。しかし、多種にわたる製品（鉄製農具）を製作する大久保氏は、多様な条件に対応する為、また後に述べる焼戻しを焼入れと同時に加熱で行なう為、一般に暗くする作業場を明るくしているのではないかと考えている。従って、加熱色だけを判断材料とせず、火花の出現現象を無意識に併用しているものと考えられる。
- ※ 13 地域によって呼び名が違い、泊鉋が「トンビ」、能登鉋が「マゲ」、越前鉋が「とび」、『野鍛冶』では突起がある鉋を「ハナ付き鉋」と記述されており「ハナ」と呼ばれている。
- ※ 14 通常の打ち延べや成形などの鍛造では手鉋の中でも1.68kgの片鉋を使用する。
- ※ 15 刀身の打ち延べなどを刀身の内側中央部分を叩いて凹面にし、外側周囲部分を叩いて反りや歪などの曲がりを修正する。
- ※ 16 地金の表面に水が付くことによって酸化膜が急激に収縮し、また地金との間に入った水の膨張によって酸化膜が刀身本体から剥離する。

- ※ 17 炭焼き釜の出入り口付近にある炭であり、炭を取り出すときに崩れた細かいものを言う。
- ※ 18 大久保氏は焼入れをその日の最初の仕事にしない。それは「ある程度の仕事をしてから行わないと傷が入ると師匠から言われた」と言い、火箸などを冷ますために使用される水が仕事の進行と共に水温が上昇する前は、焼入れに適さないことを意味する。焼入れ当日、仕事を行っていない状態の水温13.2℃を、加熱した鉄によって27.8℃に上昇させた。その日は10丁の焼入れを行ったが、10丁目が終わって水温が32.2℃になった。
- ※ 19 酸化色の位置について、大久保氏は「鉋のサイズによって変えていない」と言う。刃先から酸化色までの長さは、130 匁が8丁の平均で13.6mm、その他120～150 匁の平均が14.2mmであり、その差が0.6mmであまり差がない。また、炭素鋼の境目との差が130 匁で1.4mm長く、酸化色は炭素鋼に及んでいない。なお、130 匁の鉋は無差別に選出した8丁の平均値である。
- ※ 20 焼入れ時、加熱による酸化膜が急冷と共に剥がれ落ちて地金の肌が出現し、酸化色が良く確認できる。大久保氏は酸化色の位置について「目安を設けず、無意識に行なっている」と言う。しかし、複数の泊鉋を観察すると、地金と炭素鋼の境目あるいは酸化膜が剥がれ落ちた炭素鋼部分境目の手前で酸化色が止まっている。従って、この境目を目安にしていると考えられる。

## 引用文献

- 1) 『勘の世界－職人賛歌－』吉羽和夫著、星雲社、1982、p.32、p.244
- 2) 3) 4) 『鍛冶屋の教え』かくまつとむ著、小学館文庫、1998、p193、p124、p48
- 5) 『単純な脳、複雑な「私」』池谷裕二著、朝日出版、2009、p.84

## 参考文献

1. 『北陸における鉋製作について』中村滝雄・ペルトネン純子・長柄毅一・河原雅典著、富山大学芸術文化学部紀要第4巻、2009
2. 『朝日町誌 文化編』朝日町編集、昭和59年
3. 『槌の響－越前武生の打刃物』斉藤嘉造編著、槌の響－越前武生の打刃物－刊行会、昭和61年
4. 『野鍛冶』朝岡康二著、(財)法政大学出版局、1998
5. 『熱処理ノート』大和久重雄著、日刊工業新聞社、1990
6. 『鉄製農具と鍛冶の研究』朝岡康二著、(財)法政大学出版局、1996

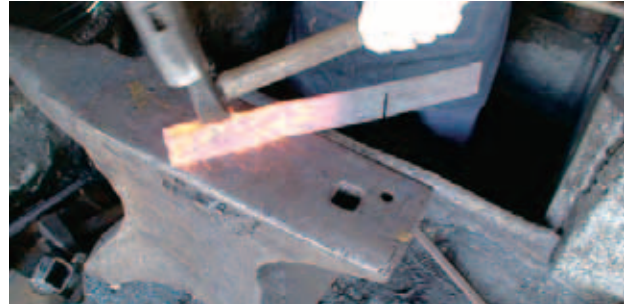


## 泊 鉈 製 作 工 程



工程図 1 L字アングルの折り曲げ

折り曲げる面（鉈の裏側になる面）の方を高め温度に加熱して曲げ易くなるようにし、ベルトハンマーによって折り曲げる。地金の一方のみが曲げられた為、左側端が僅かに揃わず、約 5mm ずれて折り曲げられ、割り込みと同じ状態になる。



工程図 2 炭素鋼を入れるための割り込み

楔形に鍛造した炭素鋼を嵌め込むため、深さや長さをその形態に合わせて割り込み鑿を打ち込み隙間を作る。



工程図 3 地金と炭素鋼の合わせ

地金の側面を軽打して炭素鋼の形に合わせて双方の隙間を極力なくす。



工程図 4 鍛接剤の補充

あらかじめ地金と炭素鋼に鍛接剤を散布して組み合わせる。更に、炭素鋼を嵌め込んだ（組み合わせた）時に生じる段差の部分に鍛接剤を補充し、後に剥離を起こさないように万全を期す。



工程図 5 鍛接剤の押込み

鍛接や鍛造の時、合わせ目の段差から発生する割れを防止するため、僅かに生じた隙間が埋まるよう補充した鍛接剤を鑿によって押し詰める。



工程図 6 鍛接温度

鍛接可能な温度まで火床で加熱を行う。その時、炭素鋼がずれないようにミネ側を下にして火床の中に設置する。鍛接温度確認において、その判断材料の一つである火花が炎の上に確認できる。



工程図 7 鍛接

鍛接温度まで加熱をした後、素早く金床（アンビル）の上に移動して金鋸で数回打ち、軽度の圧力を加えて炭素鋼の仮止めを行う。



工程図 8 鍛造

ベルトハンマーによる強度の打撃によって鍛接を終了させると同時に、地金の側面を打ち、中央を凹面にして先端にトンビ成形の切掛けとなる形態を作る（トンビの分量を残す）。



工程図 9 刀身先端の切断

鉋 1 丁分の地金を切断し、先端ミネ側の部分をガス溶断（かつては切り鑿）によって切り落とした状態の地金。鉋の先端やトンビの形態が想像できる。



工程図 10 鍛造（トンビ 1）

金床鏡手前の角に切り落とした内角部分を当ててトンビの先端を細く鍛造成形（打ち延べ）すると同時に、内側（刃先側）に曲げる。



工程図 11 鍛造（トンビ 2）

金床鏡奥の角にトンビの根元と刃の境目を当てて、トンビをさらに内側に曲げる。この工程の細工（鍛造成形）は軽く小回りのきく小槌（0.92kg）に替えて行う。



工程図 12 鍛造（トンビ 3）

トンビの曲げる角度を小さくする為に金床の上に立てて反対側（手元）から打つ。加熱した部分を打つと角度が変化するが、地金が伸びて薄くなり形態も変形するため、反対側から打つ。形態が間延びせず、締まりのあるものになる。



工程図 13 鍛造（中子）

トンビの概略を成形後、ベルトハンマーによって地金を打ち延べて刀身の長さや形態を成形し、金床の角を利用してナカゴの部分を手鉋で打ち、僅かな段差を作る。それを手掛かりとして更にベルトハンマーで細くし、中子を鍛造成形する。



工程図 14 鍛造（トンビ 4）

金床鏡の左側角を利用し、トンビ先端の円弧状の形態を整形する。



工程図 15 鍛造（トンビ 5）

刀身とトンビの成す角度（特に刃先ラインとの関係）を微調整する。刀身が回されないようにする為、火箸の掴み口根元にミネを当てて刀身を二点で支える。



工程図 16 鍛造（ヘシの設定）

トンビの角度を調整の後、トンビと刃シノギの境目に段差をシャープに決定する為、ヘシを使用して打つと同時に、刃シノギ鍛造成形の切掛けを作る。





工程図 17 鍛造（刃シノギの成形）

手鎚によって刃シノギを斜めに打ち出すと同時にその面を打ち均す。



工程図 18 鍛造（刀身整形）

刀身裏から打つことによって湾曲を出す。ミネ側を掴んだ火箸を金床との間に設定し、浮いた中央部分を打つことによって湾曲させる。



工程図 19 水打ち

鍛造時の加熱による酸化膜を除去する為に水打ちを行う。水は金鎚に付けて金床まで運ばれる。水打ちを行うことで酸化膜の打ち込みを防止し、表面を滑らかに整形する。この段階で鍛造が完了し、大久保氏の刻印が打たれる。



工程図 20 刃裏平面の切削

最初にベルトサンダーによって刃裏の平面を切削する。その後、鉋全体の形態を切削成形すると同時に、金鎚の痕跡（鎚目）や酸化膜を削り取る。



工程図 21 焼鈍

鉋概略と酸化膜の切削の後、炭素鋼の組織を調整すると同時に、刀身地金の軟化を目的に焼鈍を行う。焼鈍は藁灰の中に約 30 分入れて行う。通常の場合、8 丁程度まとめて行われる。



工程図 22 鉋による切削（刃シノギ）

鉋掛け台に固定し、刃シノギの切削を行う。鉋による切削屑は鉋屑と同じような形態をしている。鉋による切削は高炭素鋼部分が僅かに光沢を帯び、地金部分が曇っている為、鍛接の状態が良く観察できる。



工程図 23 切削状態と形態の確認

鉋掛け台から取りはずし、鉋の刀身をはじめ各部分の切削状態（仕上がり）と全体の形態的バランスを確認する。



工程図 24 刀身裏の切削

両頭グラインダーで刀身裏の湾曲の切削を行い、刃裏平面との境目ラインとその幅を決定すると同時に、焼入れ時の加熱による酸化膜をはじかせる準備を行う。（酸化色を確認するため）





工程図 25 炭による加熱（焼入れ）

トンビ部とナカゴ部の両端を加熱し、全体の温度が上昇してきたら刀身を前後に動かして加熱する。この操作は加熱ムラを無くすために行う。刀身を動かすと共に散った炭が、火床から外れた刀身部分を保温する役目となる。またその時、現れた刀身部分の加熱色によって焼入れ温度を目視確認する。



工程図 26 焼入れ

焼入れ温度に加熱した後、刀身の大部分を刃先から水槽に約 1.5 秒浸水させる。その時、ミネ側 2cm 程度を水面から出し、焼戻しの熱をミネ側に保持する。



工程図 27 焼戻し（酸化色の観察）

刃先を急冷した後、水槽から刀身を出してミネに残った余熱を刃先に伝導させ、出現する酸化色を確認して焼戻しを行う。



工程図 28 焼戻し（止め焼き 1）

余熱の伝導（酸化色）が刀身の特定部分に先に進行した場合（この場合手元に近い刃先）、その部分を水に浸水させて冷却し、余熱の伝導を止める（止め焼き）。水に浸水させると温度は急激に下がる。



工程図 29 焼戻し（止め焼き 2）

余熱の伝導が刀身中央の刃先に早く進行した場合、金鋏に水を付けてその部分を冷却し、余熱の伝導を止める。焼戻し温度の微妙な調整はこの方法のほうが的確にできる。また、中央の場合、場所的な理由により水に浸水させられない。



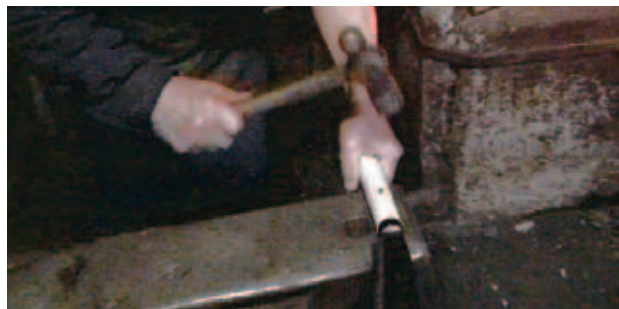
工程図 30 歪み取り

焼戻しを終了してから焼入れ時に出了歪み（曲がり）を修正する。歪が大きい場合、コの字型に曲げた丸棒上の中央でミネ部分を打ち、修正を行う。修正の時、炭素鋼を打つと割れや欠けにつながる。



工程図 31 研ぎ仕上げ

ベルトサンダーによって刃裏平面を切削の後、水砥石によって刃シノギ側刃先部分と刃裏の先端を研ぎ、蛤刃として仕上げる。（焼入れ前の鑢による切削で斜めに仕上げた部分）



工程図 32 メクギ打ち

メクギ穴にメクギ（鉄製の丸棒）を通して金鋏でカシメ打ち、刀身と木製の柄を組み合わせる。