

県内産刃物の調査研究

浜石 和人・清藤 純一

1. 本県の刃物加工業者で生産される刃物類は包丁、各種鎌、鉋、クワ、鋏などである。これまでこれらの刃物に関する調査がなされていなかったため、品質、問題点などが不明であり、良い刃物作りの指針がたてられなかった。したがって、業界各社より包丁、鎌、鋏、なたなどを集収し、これらの材質、熱処理方法、組織や硬さを調べそれぞれの刃物について各社の品質レベルの認識を計り、問題点と改善点を明確にし、“良い刃物”を作るための基礎データを得る。また、調査の結果早急な改善を行う必要のある工場については、現地において製刃工程の調査と指導を実施した。

2. 調査研究内容

各社より持込まれた延べ本数52本の包丁、鎌、鉋、鋏について刃物鋼材質、熱処理方法と組織や硬さ(HMV)を調べた。

3. 調査結果

本調査の結果をまとめると、以下の様になる。

(1) 刃物鋼の材質について

使用される刃物鋼の材質は日立金属の白2号(1.10~1.20% C)、青2号(1.10~1.20% C, 0.20~0.50% Cr, 1.00~1.50% W)がほとんどであるが、1社はこれ等2鋼種以外のスエーデン鋼(1.2% C)を使用している。

(2) 熱処理方法

焼入加熱方法は、1社(スエーデン鋼使用の業者)は木炭加熱で冷却は水である。焼もどしは素地の酸化色で判断している。他の業者は重油焚の温度制御タイプの鉛浴中で加熱している。焼入条件は、鋼材メーカーの技術資料等を参考にし白2号で780℃を目標とし、温度管理を行い3~5分間加熱保持後水冷し、180℃前後の温度で焼も

どしている。また、青2号については780~830℃の範囲で各社各様の加熱温度であり、冷却も低温加熱の場合水冷、高温加熱の場合油冷とまちまちである。

(3) 組織と硬さ

①組織については、全体的にはphoto 1に示す様に炭化物も微細球状なものが均一に分散しており、また焼もどしも良く行われている。しかし、たまにphoto 2に示す様に焼鈍が不十分なためネットワーク状の炭化物の見られるものやphoto 3に示すように組織が非状に荒く、焼もどし効果のないものもあった。これは、白2号を用い加工された包丁であり、photo 5に示す焼割れを生じたものである。

②硬さは各社各様であるが、包丁でHV 740~918、薄刃鎌でHV 740~850、ナタで770~790、造林鎌でHV 710~750の範囲でナタや造林鎌などは包丁や薄刃鎌に比較して硬さの低い傾向がある。

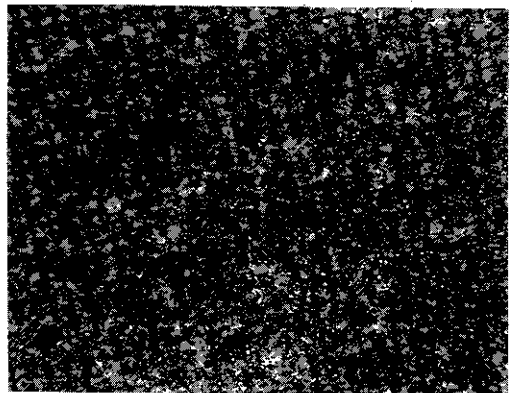


photo 1 青2号包丁の組織例

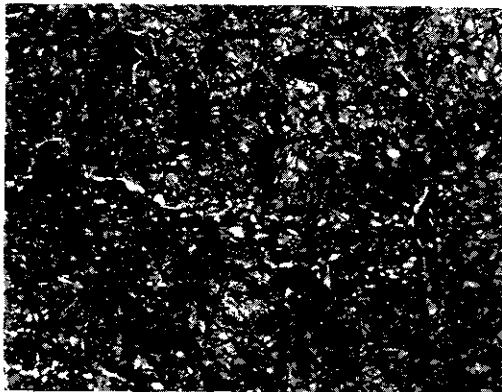


photo 2 青 2 号ナタ組織例

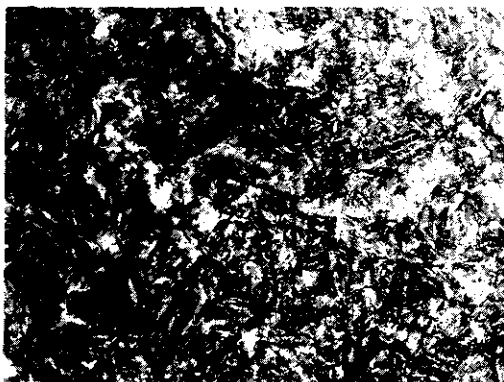


photo 3 白 2 号包丁の組織例

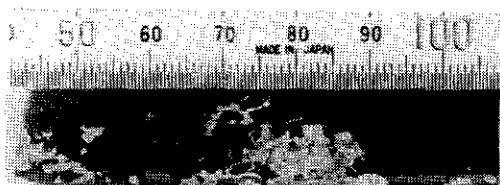


photo 4 photo 3 の包丁
焼割れ部

4. 調査研究の成果と指導事例

調査研究結果をまとめ、各刃物製造者を集め現状の報告、問題点や改善策などの指導を行い全般的な技術の向上を計ることができた。

今回の調査で問題となった刃物について指導改善を行った事例の一部を報告する。

(1) 鉛浴焼入包丁の焼割れ

① 経 違

温調付鉛バスにて加熱し、水焼入しているが20%程度の焼割れを生じる。材質は白2号である。加熱温度830℃である。

② 調査結果

photo 4 に焼割れ部の外観を、photo 3 に組織試験の結果を示す。割れ破面は、銀色を呈しており明に焼割れである。またマルテンサイト組織が粗く針状を呈し著しい過熱と言える。つまり、加熱温度は830℃以上と推定され、温度計器の点検が必要である。

硬さはHV 850 である。

③ 改善指導

現地の温度計や計測方法の調査を行った結果、温度指示が実際の温度より約50℃低目であった。つまり実際の焼入温度は約880℃であったことになる。現地の温度計の補正を行い白2号の試料を適正温度範囲内で焼入(3分加熱)、焼もどし(180℃×30分)する様指導した。

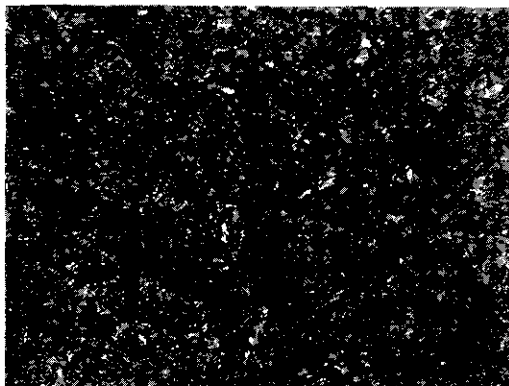


photo 5 改善指導後の白2号焼入
焼もどし包丁の組織

この結果、硬さHV 850 と焼割れ品と同じながら、photo 5 に示す様な微細マルテンサイト地に球状炭化物の均一に分散した正常な組織の熱処理が行えるようになった。

(2) 鍛接包丁の欠け(チッピング)

① 経 違

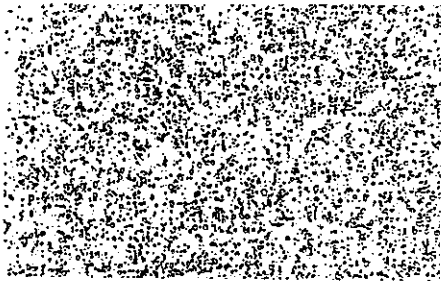
本職用として特別注文(白2号指定)した包丁の切味が良好で長期に使用後廃却となり、再注文

により製作納入したが、刃こぼれが激しいとの理由で返品された。

熱処理は780℃鉛バス加熱水焼入、焼もどしは油槽中180℃である。

② 調査結果

焼入温度は両者いずれも適正であるが、photo 6に示す様に残留する炭化物の分布状態が異なる。良品は球状化した炭化物であり、不良品は結晶粒



廃却された良好な包丁



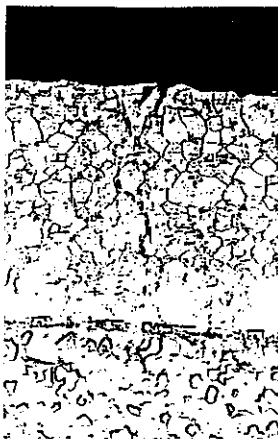
不良品包丁

photo 6 廃却包丁と不良包丁の組織

界に網状炭化物が析出しているの、結晶粒界に溶った割れが発生しやすい。

③ 改善指導

焼入は適正温度であるが、焼入前の工程に問題があり、火造り温度が高いために網状炭化物が析



無 腐 蝕



腐 蝕

photo 7 刃材部割れ付近の組織



刃材部割れ拡大

出し、さらにこれの球状化焼なまし工程が省略してある。製品の靱性向上には、焼入前の炭化物球状化焼なましを行う必要がある。

(3) 複合材包丁生打ち時疵発生

① 経緯

白2号複合材(二層)を使用し包丁を製作したが、生打ち工程中刃材に疵が発生した。

② 調査結果

製造工程は、複合材→火造り→刃材(白2号)脱炭層研削除去→ショットブラスト→生打ち時疵発見である。また、photo 7に割れ部付近の組織を示すが、これは火造りままの組織で、結晶粒界に析出した網状炭化物に沿って割れが発生しているのが解る。また、通常の焼なましで硬さHV 222以下となるが、この場合HV 250前後と高い。

③ 改善指導

焼なましによる軟化と網状炭化物の球状化を行ってから生打ちを行う必要がある。

(4) 複合鎌(3層)刃先のへたり

① 経緯

使用中刃先にへたりが生じやすく極端な場合は曲りも発生し、砥いだ時に返りがでる。

刃物鋼は白2号であり、熱処理条件は鉛バス790℃×1分加熱後、水焼入後180℃×40分焼もどしである。

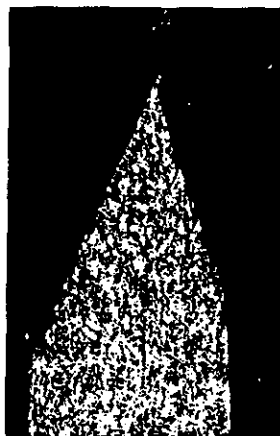
② 調査結果

photo 8に刃先、刃先より10、20mmの位置の組織と硬さ(HV)を示す。

組織試験の結果刃先は腐食されやすい組織であって、硬さもHV 630と低い。更に硬さは刃先より10mmの位置がHV 780で最も高く、20mmの位置ではHV 730と低くなっている。

③ 改善指導

刃先のへたりは硬さが低いのが原因で、研磨焼けにより焼もどし温度以上に昇温したものである。刃先から20mm以上の硬さが低いのは肉厚のために鉛バス浸漬1分では昇温不足である。また、焼入前の球状化焼なまし若干不足である。



刃 先
かたさHV 630



刃先から10mm
HV 780



刃先から20mm
HV 730

photo 8 刃先、刃先より10、20mmの位置の組織と硬さ