

刃物と鋼

Part 1

刃物の町、関を訪ねて

岐阜県関市は古くから「刃物の町」として全国に知られている。そのルーツは刀鍛冶にあり、長い伝統の中で培われた匠の技とノウハウは包丁やカミソリなどに受け継がれている。世界三大刃物の一つに数えられる関刃物の発展の経緯と種類・特徴を探る。

カミソリ替刃は関市の刃物の代表格（フェザーミュージアム展示より）



「切る」をテーマに様々な刃物を展示している
フェザーミュージアム（岐阜県関市）

刀剣から始まる刃物産業の歴史

人間と刃物との出会いは古く、石器時代に石や貝殻、竹などを用いて物を切断・切削していたことにさかのぼる。石包丁は稲穂を摘み取る農具として使われ、弥生時代に使用されたものが岐阜県関市で発見されている。

岐阜県関市の刃物産業の歴史は、鎌倉時代に始まる。刀祖「元重」が九州から移り住み、弟子や子孫が次々と誕生したことから、室町時代には刀鍛冶が7派に分かれるほど栄えた。その理由は、関で刀の原料となる砂鉄が得られる、良質な焼刃土や炉に使用する松炭が容易に入手できる、長良川と津保川の良質な水にも恵まれるなど、刀鍛冶にとって理想的な条件が整っていたからである。

安土桃山時代にかけて関の刀鍛冶は最盛期となり、約300人もの刀匠が「折れず、曲がらず、よく斬れる」刀を数多く製作し、戦国時代の武士の需要に応じた。しかし、1876年（明治9年）に新政府が廃刀令を布告すると、小刀、包丁、カミソリ、ハサミといった家庭用刃物の製作に移行していった。

それまで家内手工業であった刀鍛冶は、昭和に入るとナイフ類の加工に電動機を導入し、生産体制の分業化を取り入れた。1936年（昭和11年）からは工業生産が盛んになり、機械化・量産化の時代へと発展した。第二次大戦中は兵士の慰問袋にひげ剃り用カミソリが入れられ、戦地で大変重宝されていたという。戦後は従来からの両刃カミソリだけでなく、片刃も生産されるようになり、軽便な替刃式安全カミソリの需要が急速に伸びた。国産のカミソリは海外製品よりも安く手に入るため、飛ぶように売れていたという。

1965年（昭和40年）代には、製造工程にプレス加工技

術が導入され、焼入技術の改良が進み、刃物製品の大量生産が可能になった。2008年（平成20年）に地域団体商標として特許庁に登録された「関の刃物」は、全国一の生産量を誇り、国内のみならず海外でも高い人気を得ている。

海外にも知られる関市

関市は大阪府堺市、新潟県三条市と並ぶ「日本三大刃物産地」として知られている。同時にドイツのゾーリングゲン（Solingen）やイギリスのシェフィールド（Sheffield）と肩を並べる存在であることから、「世界の刃物の3S」の一つとして世界的にも有名である。

1932年（昭和7年）創業の日本安全剃刀（株）（現・フェザー安全剃刀（株））は、国内企業で初めて替刃式安全カミソリを作った精密刃物メーカーである。同社は2000年（平成12年）に世界初の刃物博物館「フェザーミュージアム」を関市に開館し、「切る」をテーマに石器時代から現代までの様々な刃物を展示・公開している（図1）。館内には楽しみながら学べる体験型コーナーもあり、展示物の種類と数の多さはもとより、年代物の保存状態の良さにも目を見張る。

「切る道具」として活躍する多彩な刃物

刃物とは、一言で言うと「切る道具」である。一般消費者用としてハサミ、カッターナイフ、包丁、カミソリ、パンチ、皮むき機、爪切り、缶切りなどがあり、理容・美容業務用にはカット用ハサミやバリカンがある。また、医療用のメス、工具類のノミ、カンナ、ノコギリに加え、食品工場でポテト

チップスの材料となるジャガイモやハムをスライスする場合や、容器を包装するフィルムをカットする際にもカミソリが用いられている。フランスパンの表面にある山型の切り込みをカミソリで入れているというのも興味深い。

これらの刃物には、それぞれ使い方に特徴がある。ハサミ、パンチ、バリカン、刃と刃で挟んで切るが、包丁、カッターナイフ、メスは、刃を押し込んで切る。一方、カンナ、ひげ剃り機、皮むき器は、刃の進む方向が前述の2つとは異なり、対象物の表面を削るようにして切る。また、物を小さく細かく切る場面もある。例えば、医療用のマイクロームは、顕微鏡観察のために細胞を2 μm の極薄の切片にスライスする際に用いられる。

関刃物を代表する包丁とカミソリの特徴

関市の刃物で有名なものに包丁とカミソリがある。包丁は切れ味が良く、刃がこぼれにくいことと、芯が強い点が高特長である。通常、包丁は一本ずつ軟鉄と炭素鋼とを鍛接して作るため時間を要するが、関刃物の製造は初めに鋼材をプレス加工で打ち抜く方法が主流のため、効率が

良く、安価で生産することができる。

カミソリは爽快な切れ味が特長だが、切れ味を左右するのが刃付加工であり、一般的に三段方式で行われている(図2)。一段目の切削には荒砥石を用い、二段目の切削で刃先を平滑、直線

(曲線)に整え、三段目の切削部分を超微粒子砥石で研磨し、さらに革砥で仕上げることによって理想的な刃先が形成される。メーカー各社は使用する砥石の番手や切削角度の選定にしのぎを削り、それぞれが独自のノウハウに基づいて切れ味が良く、安全性にも考慮したカミソリを世に送り出している。

●取材協力 フェザー安全剃刀(株) ●文 杉山 香里

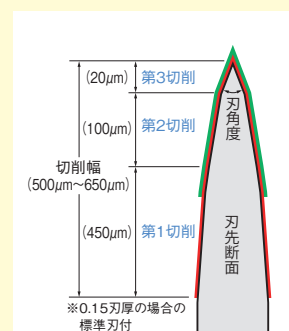


図2 「三段刃付」の形状



黒曜石を割り、片側を鋭くした石器時代のナイフ形石器。



1936年(昭和11年)に輸入が開始された外国製の替刃式カミソリは大変高価な貴重品であり、一枚ずつ美しく印刷された紙で包装されていた。



収蔵庫には年代物のT字カミソリ、メス、ナイフなど1万点以上の刃物が展示されている。



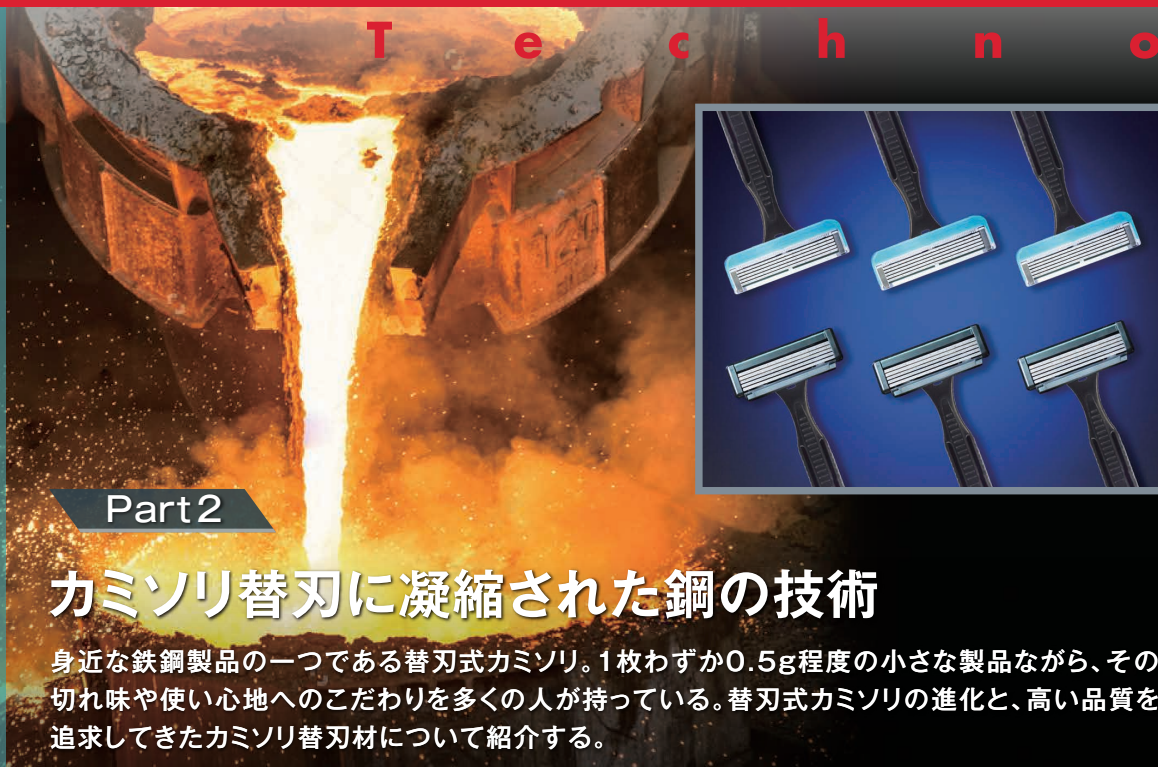
昭和40年代頃の両刃カミソリ。①②③の順で重ね、ホルダーに装着して使用された。



最新医療製品や産業用刃物を紹介している精密刃物展示コーナー。

図1 世界初の刃物総合博物館「フェザーミュージアム」

刃物と鋼



Part2

カミソリ替刃に凝縮された鋼の技術

身近な鉄鋼製品の一つである替刃式カミソリ。1枚わずか0.5g程度の小さな製品ながら、その切れ味や使い心地へのこだわりを多くの人が持っている。替刃式カミソリの進化と、高い品質を追求してきたカミソリ替刃材について紹介する。

使いやすさを求めたカミソリの進化

ひげ剃りなどに使われるカミソリは、カミソリのヘッドと持ち手の柄がT字形になっており、ヘッドごとカミソリ刃を交換する替刃式が一般的である。替刃式のカミソリは、1903年ごろにK. C. Gilletteにより製品化され、刃を研ぐ面倒な手間が省かれた。第一次世界大戦の時、米国政府は替刃式カミソリを世界中の戦地に供給し、これを契機に替刃式カミソリが急速に普及したといわれる。

カミソリ替刃の製造は、替刃材となる帯鋼を製造する工程と、製品として組み立てる工程とに分けられる。帯鋼の製造は、一般的な鋼板の製造工程と同様である。カミソリ替刃材メーカーでは、溶解、鍛造、熱間圧延、冷間圧延、焼きなまし、スリット切断の後、コイル状の帯鋼とする。カミソリメーカーでは、帯鋼をプレス、熱処理、刃付、研磨し、その後、1枚1枚に切断されて検査、コーティングされる。これが持ち手の柄と組み立てられ、替刃式カミソリとなる。

カミソリ替刃材に求められる要求特性

カミソリ替刃材には、包丁などの刃物と同様に、切れ味、さびにくさ、刃欠けしない、などの特性が求められる。このうち特に重要なのは、硬さと耐食性である。

人間のひげの硬さは、同じ太さの真鍮に匹敵するともいわれる。ひげを切れ味よく剃れる鋭利な刃先形状を保つためには、十分な硬さが必要となる。また、ひげを剃る時には、先に水で濡らしたりひげ剃り用フォームなどを付けることが多いため、水につかってもさびないような耐食性が求められる。

替刃材には古くは高炭素鋼が使用されていたが、1963年ごろからCrを約13%含むマルテンサイト系ステンレス鋼が使われるようになった(成分系はSUS420J2に近い)。

しかし、硬さと耐食性とは相反的な関係にあるといわれる。そこで、替刃材メーカーでは硬さと耐食性の異なる材料を開発し、カミソリメーカーからの要望に応じている。

替刃材メーカーの(株)プロテリアルの場合、最も多く使われているのは13%CrベースでC:0.6~0.7%となっている(同社鋼種名GIN5)。他の替刃材メーカーでも、標準的な成分系はほぼ同様である。同社ではこのほか、C量を増加して硬さを向上した鋼種や、Mo量を増加して耐食性を向上した鋼種などを製造している(図1)。

炭化物と非金属介在物の制御

カミソリの切れ味や耐久性を高めるため、替刃材では組織中の炭化物の制御が重要な意味を持つ。

替刃材の代表的なマイクロ組織を図2に示す。母材中に直径約1 μ mのクロム炭化物が分散しており、硬さを高めるためには微細なクロム炭化物に制御する必要がある。

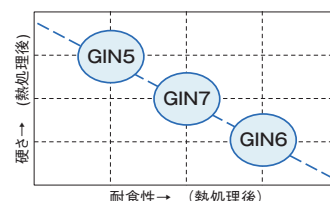
カミソリメーカーでは焼入れ工程で、炭化物中のクロムを母材中に分散させる。サイズが大きい製品とは違い、カミソリ刃は板厚0.1mm以下、幅は20mm程度と小さいため、焼入れ、冷却の時間は極めて短く、製造工程内で連続処理しなくてはならない。短い所定時間内に確実に炭化物を溶かすためには、予め炭化物を微細化し均一に分散させることが求められる。またクロム炭化物の制御は、耐食性向上のためにも重要である。焼入れ時には炭化物中のクロムが拡散して生地中クロム濃度が高まり、耐食性の向上が図れる。

品質向上のため、非金属介在物の制御も重要な要素

鋼種	化学成分 (mass %)					硬さ (HV)*		コンセプト
	C	Si	Mn	Cr	Mo	出荷状態	熱処理後	
GIN5	0.6-0.7	≤0.5	≤1.0	12-14	—	約300	640	高硬度。最も一般的に使用される。
GIN6	0.3-0.4	≤0.5	≤1.0	13-14	微量添加	約300	600	高耐食性。替刃材としてはやや硬度が不足。
GIN7	0.4-0.5	≤0.5	≤1.0	13-14	微量添加	約300	620	高耐食性。耐食性が重視される場所で使用。

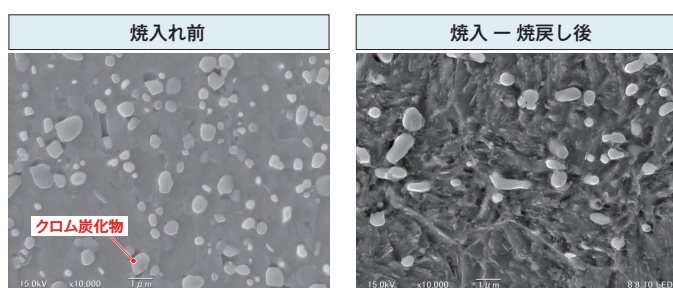
*数値は代表例であり、実際の製品では異なることがある。

一般的に使用されるGIN5は高硬度を持つ。GIN6及びGIN7は、耐食性向上のためMoを微量添加している。



カミソリ替刃材の鋼種の位置付け。硬さと耐食性は相反的な関係にあるため、どの特性を重視するかにより、最適な鋼種が選択される。

図1 主なカミソリ替刃材の鋼種と位置付け（(株)プロテリアル例）



替刃材の組織中には、非金属介在物及び炭化物が存在する。硬質で大きな非金属介在物は刃付工程で刃欠けの原因となるため、形態を制御する必要がある。粗大な炭化物も刃欠けの原因となる。またカミソリメーカーでの熱処理において、炭化物が微細なほど均一に焼きが入りやすくなる。

図2 替刃材のミクロ組織（(株)プロテリアルGIN5の例）

である。硬質で大きな非金属介在物が存在すると、カミソリメーカーの刃付工程で、刃先を研ぐ際に欠落して刃欠けの原因となるため、非金属介在物の形態を制御する必要がある。

替刃材メーカーでは、このような金属組織の作り込みにより、替刃材の品質向上を図っている。

カミソリ刃で、古くから使われた高炭素鋼は硬さを重視していたが、粗大な炭化物や非金属介在物が多いなどの不具合が多かった。また、球状炭化物の微細化が十分でないと焼入れ後に反りやすい、焼入れ後に硬さにムラが出やすい、などの不具合が生じやすく、これらをいかに解決するかが、替刃材メーカーの腕の見せ所でもあった。

ある時期からカミソリメーカーは、熱処理工程にサブゼロ処理を導入した。サブゼロ処理とは、鋼材を焼き入れ後に0℃以下で急速に冷却する処理であり、金属組織をマルテンサイトに変態させることで硬度を大きく向上させる効果が得られるようになった。このような工程改善もあって、カミソリ替刃の品質はさらに向上が図られている。

れ味を決める要素には、刃の硬度、角度、刃先の状態などが挙げられる。刃先の品質は、刃の角度や、先端の仕上げなど、まさにカミソリの切れ味を決めるポイントである。

砥石による研削によって、焼入れした材料の端面に刃先を形成することを「刃付」という。刃付工程は、最初に粗めの砥石で削り、その次に、最初より少し鈍角になった砥石で削っていく。最後に、さらに細かい砥粒の砥石で刃の最先端を削るという工程をたどる（3ページ図2参照）。

カミソリは、今後、市場が大きく拡大することはないが、確実に需要が見込める製品である。カミソリメーカーは製品の付加価値を高めるため、刃付やコーティングなど、独自の設計により製品開発を進めている。

高級なカミソリ替刃材を供給できるメーカーは、市場でも数えるほどしかない。高品質の製品を安定供給するためには、材料メーカーにも高い技術力が求められる。

刃物は、鉄鋼製品の源流に近い製品のひとつともいえる。長い歴史と高度な技術が、小さなカミソリに凝縮されている。

切れ味を決める刃付

切れ味の良いカミソリは、より軽く、きれいに切れる。切

●取材協力 (株)プロテリアル ●文 杉山 香里