



刃物の切れ味

難波 義治*

「弘法筆を選ばず」という諺があり、弘法大師くらい達筆な方だと、どんな筆を使っても常人よりは上手に書ける。道具よりは腕の方が大切だという戒めである。しかし、専門家が道具に凝るのも世の常で、自分の使用する道具に関して各人が見識を持っており、時には専門家の見識が一致しない場合もある。道具を吟味し、それを使いこなして、始めて達人への道が開かれる。道具というハードウェアだけでなく、物事のやり方というソフトウェアに関して同様に、そのため諸般のことに〇〇流というノウハウが存在することになる。〇〇流というのは日本古来の武芸・作法だけかと思っていたら、戦後盛んになった外来のスポーツにおいても見られるようである。最近のスポーツ用品においては、有名人が使用して良い成績を上げているから、それを買うと自分も腕前が上がると錯覚させて売り込むことがあるようである。技量が同じであれば、一般に良いと思われている道具を使用した方が、成果も上がる場合が多いかも知れないが、その道の大家が使っている物が凡人にも適しているとは必ずしも言えない。やはり、その人の技量により最適な道具というものが存在するはずである。

人間は道具を使う動物として、他の動物と区別する分類法がある。今日の物質文明を見てみると、人間自身は大して昔と変わっていないが、道具の進歩は大変なものがあると感じられる。物質を豊かにするという面で、工学が随分社会に貢献していることになる。人が樹から地上に降りて2本足で立つようになってから、両手が自由になり、道具を使い始めたと思われる。その原始の時代から衣・食・住及び防備の

ため、道具として刃物が使われている。それは世界中どこの博物館に行っても、最も古い歴史的遺物として石の包丁とか矢尻が陳列されていることから推測される。現在において、最も古い文明を垣間見る方法としては、これら石の道具と壁画くらいしかない。

このように道具としての刃物の歴史は人間の歴史と同様に古く、かつ今日までも続いている最も伝統ある技術である。それだけに自称〇〇流という職人がその独自の設計・製造技術を誇っている。各家庭においても用途により数種類の刃物があり、用途ごとに異なる刃物が売られているため、全世界では莫大な種類の刃物が存在する。例えば、刃剣を考えて見ると、世界各地には独特な刃剣が存在する。それらは長い歴史を持っており、時代と共に変化している。現代の大量生産品のように、均質な物が作り易いという理由で、材質・形状・仕上が決められたものではなく、刃剣は使う人に合わせて作られたものが多い。

これら多くの刃物に対し、作る側も使う側も切れ味の良い物を望む。刃先が鋭いことは切れ味の良い刃物の一つの条件であるが、それだけでは切れ味は決まらない。刃先の鋭さという点において、割ったガラスの稜の鋭さに勝るものは身近かにはないであろう。このガラスナイフは、物を薄く削ったり、浅い切目を入れる時には、抜群の切れ味を示す。これは確かに刃先の鋭さによるものであるが、一般的な用途に使うと切れ味の悪い刃物として評価されるであろう。

切れ味というのは、刃先の形状だけでなく、刃物の使い易さ、使い方によっても大きく左右される。刃物の大きさ、重量、剛性、重心の位置、巨視的な形状などは取扱い易さを決める要素である。刃物の大きさや重量は、切る対象によって適した値があるであろうが、他方で使用

* 難波義治 (Yoshiharu NAMBA), 大阪大学工学部, 精密工学科, 助教授, 工学博士, 精密加工学

する人の腕力とか手の大きさなどにも依存する。使い方については、「馬鹿と鋏は使いよう」とか「阿呆と剃刀は使いようで切れる」とか昔から言われているくらいで、刃物の切れ味はその使い方に因ることが経験的に良く知られている。これは、刃物とはほど遠い紙で手が切れることから理解できるであろう。

良く切れる包丁は、料理を作る人にとって大層嬉しいものであり、日本料理のように食物の切り口に美的価値を認める場合にはなおさら貴重である。刃物で物を切ることは、このように日本文化と深くかかわっている。

ところで、刃物は家庭用だけでなく、最新の工業においても重要なものである。例えば、電算機のカードや磁気テープの切断においては高い寸法精度が要求され、切れ味の良い刃物による精密切断が必要である。このように、切れ味の良い刃物に関する要請は大変強いが、切れ味を物理量として把握しにくいことより、切れ味に対する工学的アプローチは極めて少い。

数年前、計量研究所で包丁の切れ味試験機を作り、人の切れ味感覚と測定できる物理量との相関を調べたことがある。その折、切れ味感覚は切断に要したエネルギーに関係すると結論された。一見もっともらしい結論ではあるが、包丁で物を切るのに大してエネルギーが必要であるはずがなく、我々の研究において切断エネルギー説は否定された。勿論、刃物の使い方を一定にすれば切れ味感覚と切断エネルギーとは一対一の関係にはあるが、一般的には刃物の切れ味は切断力の最大値で評価できる。

工業用刃物においては、人間が動力源でなく、人の手を介することがないので、刃物の切れ味は刃先の形状と切り方に因る。図1の曲線OABCは市販の刃物を使って厚さ5mmの塩化ビニールを押し切りした時の切断力の変化を示している。OA間は材料に刃先を押し込む過程で、A点で初めて刃物が材料を切ることになる。この材料を切り始める点Aは刃先の鋭さに左右され、刃先が鈍いとA点の位置が後へずれ

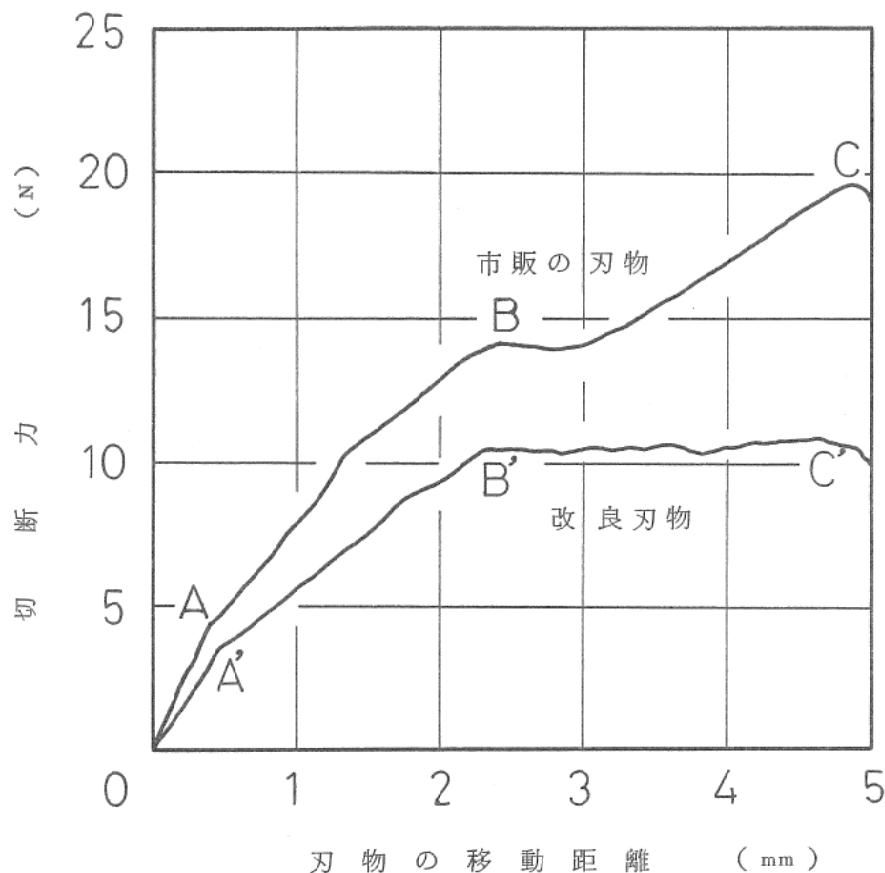


図1. 切断力の変化

る。AB間は刃物のくさび部が材料に貫入する過程で、B点で刃物の平行部が材料内に入り始める。A点以降になると刃物と材料との摩擦が切断力に対し大きく影響を及ぼす。

したがって、刃物と材料との界面を潤滑すれば、切れ味が向上することは明らかである。金属の加工においては潤滑剤、切削・研削油などを使うのは常識である。しかし、刃物による切断の場合の対象物は食品、紙、フィルムなどいわゆる高分子材料であり、常識的に潤滑剤は使用不可能である。それでは摩擦は低減できないかと言うと、そうではない。鋼と高分子材料を摩擦させた時の摩擦係数は、鋼の表面粗さと表面仕上げの方向に依存し、摩擦係数の最小値は表面粗さ $1\sim 2\mu\text{mR}_z$ に研磨した鋼の上を研磨方向と直角に高分子材料を滑らせた時である。

この結果を図1の市販の刃物に応用した例が、図中O A' B' C'の切断過程をたどる改良した刃物である。この刃物は、市販の刃物のくさび部(刃付面)と平行部を刃先稜に平行に表面粗さが $1\sim 2\mu\text{mR}_z$ となるよう研磨しただけのものである。これにより、切断における摩擦の項は著るしく減少し、刃物の切れ味は向上する。この切断力の曲線は、最適な潤滑剤を使って、刃物と材料との摩擦を低下させた時に得られる曲線と一致する。工学の知識を導入することにより、少しの工夫で刃物の切れ味が格段に向上したという一例である。

図2は塩化ビニールを図1に示した市販の刃物で切断中の写真であり、刃物のくさび部と材料とが接触していないことがわかる。これは従

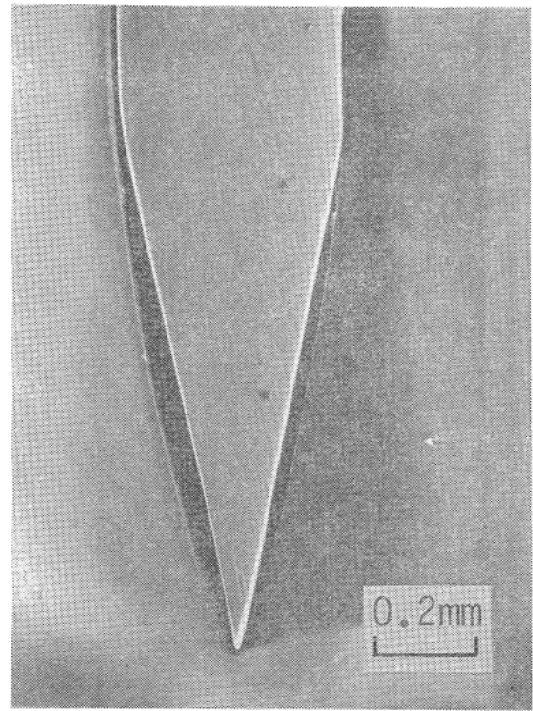


図2. 切断中の刃物と材料の接触状態

来考えられたことのない現象で、刃物と材料との摩擦が大きい場合には、しばしば観察される。切るということの深淵さを新ためて感じさせられる観察結果である。

このように数千年以上の歴史を有する刃物についても、工学の立入る領域はいくらでも存在し、最新の工学的知識を導入することにより、刃物の切れ味の本質の解明、刃物の改良、合理的な刃物の使用法の確立が行なわれることであろう。全人未踏の技術の追求だけでなく、このように古い技術を再検討することも新しい工学の一つの有り方ではないであろうか。

正解

実戦で刀を使う場合、抜きやすいかどうかを別にすれば、短い刀より長い刀のほうが有利です。しかし刀の長いものほど重くなるので逆に、振りまわしにくくなります。そこで長い刀をできるだけ軽くしようと、刀の強度をあまり損なわない程度に、刀身の一番厚い部分を削る細工がはじまったのです。日本刀の場合、太刀と呼ばれるのは六十糎以上のものですが歴代の武将が使ったものは七十糎から八十糎のものも多く、九十三糎を越す長い刀もあります。したがって重さもかなりのもので、多少とも刀身を削って軽くしようと考えたのです。