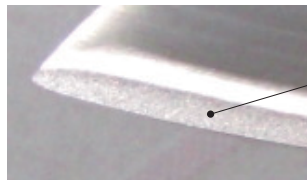


# 航空機エンジン技術で トマトを極薄スライス

## 切れ味抜群，切れ味が自己再生され，長期間研 ぎ直しが不要なステンレス包丁「SAKON +」

航空機エンジンのタービン翼に使われているコーティング技術を包丁に適用して，切れ味が持続する包丁を開発した。放電エネルギーで超硬質粒子とステンレスの金属組織を融合させるため，包丁を使用すると刃道にマイクロメートル単位の極微細な鋸状の刃が再生される。



MSCoating



「SAKON +」

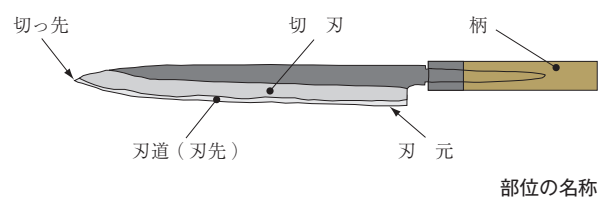
### 「SAKON +」

2010年1月，パリで開催された展示会「Maison & Objet2010」テーブルブースにて，高知県の穂岐山刃物株式会社の包丁「SAKON +」が日本市場に先駆けて発表され，その切れ味が注目された。

2月東京ビッグサイト，International Gift Show 2010に出展。その切れ味への評価や，おしゃれな人工大理石ハンドルを組み合わせた独特の製品フォルムにも賞賛が集まり，パリの展示会に勝るとも劣らないものであった。「SAKON +」は，展示会で好評を博すの

みならず，すでに，米国の日本食レストランのシェフや，ロサンゼルス料理学校講師にも認められ着実に支持を伸ばしている。

切れ味の良い包丁なら，柔らかいトマトを薄切りすることや，涙を出さずに玉ねぎを切ることが，たやす

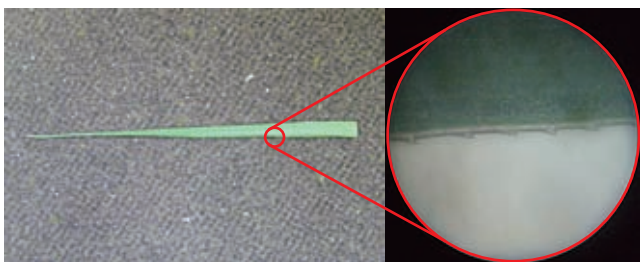


くできる。この包丁の切れ味は、刃が鋭角で硬いだけでは生まれない。刃道と呼ばれる切っ先から刃元に至る切れる部分全体に小さな鋸状のギザギザがなければならぬ。

この刃道の形状が刃物の切れ味にとって重要であることはあまり知られてはいない。しかし、刃先の角度を鋭く研いでも、硬い材質を使用しても、刃道が直線的では刃物の切れ味は悪く、この刃道の鋸状のギザギザこそが切れ味の大事な要素である。

幼いころ、草の葉で手を切った経験はないだろうか？草の葉の断面が鋭角な訳でも硬い訳でもない。しかし、簡単に手を切ってしまう。その訳は、草の葉の形状が教えてくれる。草の葉の縁の拡大写真をみると鋸状のギザギザがある。このため草の葉の縁に手が触れている状態で手を引くと手が切れてしまう。草の葉は、小さな柔らかな鋸なのである。

刃先の角度が鋭く、刃道が鋸状のギザギザの形状をしていれば、切れ味の良い包丁になる。ほとんどの市販の包丁で、使い始めには小気味よい切れ味が味わえる。しかし、使用回数とともに切れ味は悪くなっていく。これは摩耗によって刃先が丸まってくるだけでなく同時に刃道のギザギザがなくなってくるからである。



茅（カヤ）の拡大写真

|                              | 一般の包丁 |      | コーティング包丁 |      |
|------------------------------|-------|------|----------|------|
|                              | 刃先断面  | 刃道側面 | 刃先断面     | 刃道側面 |
| 新品                           |       |      |          |      |
| CATRA<br>切れ味<br>試験<br>240 回後 |       |      |          |      |

刃道（刃先）の形状

包丁の切れ味を維持するために、プロの料理人なら毎日、一般家庭でも数か月に1回は刃を研ぐ。これは、研ぐことで刃先の角度を鋭く戻すだけでなく、刃道の鋸形状を再生させているのである。だから、研ぐ方向は刃道に垂直方向である必要がある。切れ味を少しでも長く保つために、一般的には、硬度の高い素材を用いたり、チタンなどの硬度の高い素材をコーティングしたりして摩耗が進むことを遅くする工夫がなされているが、どんなに硬い材料を使用しても摩耗は完全に防ぐことはできない。

IHI では、摩耗を防ぐより、刃道の鋸形状を保つことに着目した。

## vee-tech®

IHI では、あるコーティング技術を適用することを考えた。従来の表面を硬くすることを目的としたコーティングとは異なり、刃道の鋸形状を保つことのできるコーティング技術である。包丁の刃先の片面にコーティングするだけで、切れ味を良くし、かつ切れ味を維持することができる。

この技術は、刃の表面に向かってスパークを繰り返しながら（まるで小さな雷を繰り返して落とすように）、硬いコーティング素材と下地の包丁素材（ステンレス）が、細かな粒状で混ざり合うようにコーティングする技術である。このことによって三つの優れた特長が生まれる。

まずは、放電の高いエネルギーでコーティング素材である超硬質粒子とステンレスの溶けたプールに打ち込むようにコーティングしているので、超硬質粒子とステンレスとが融合して剥がれないこと。次に、刃の表面には沢山の小さな落雷の跡が残るため、刃の表面は直径 50  $\mu\text{m}$  以下で深さ 10  $\mu\text{m}$  程度の小さな凸凹ができること。すなわち、刃道のギザギザができること。そして何よりの特長は、硬さの違う素材が細かな粒状で混じり合う層ができているため、刃が摩耗するとき柔らかい素材の部分が先にすり減り、硬い素材部分は残ることができることである。このため、刃道の鋸形状が繰り返し再生されるのである。このコーティング技術は、後に穂岐山刃物によって、Vivid Edge Technology から vee-tech と称されることになる。

IHI では、まずステンレスの板の片面にコーティン

グシ、コーティングしない反対の面を研いで尖らせ、紙を切る試験からとりかかった。スパーク（落雷）の条件で、でき上がる刃道の鋸形状が変わる。切れ味が変わる。この試行錯誤で、もくろみ通りの切れ味を良くし、かつ切れ味を維持することができる条件を見出した。本格的な包丁としてその真価が認められるためにはイギリスの公的機関で採ったデータが必要であった。

## CATRA

包丁の切れ味は、イギリスの公的機関である CATRA (Cutlery and Allied Trades Research Association) での評価結果が権威とされている。CATRA では、1 度に切れる紙の枚数によって切れ味を、連続で切れる紙の累積枚数によって、その持続性を定量的に評価している。

試験に用いる紙は石英を含む特殊紙であり、通常の包丁ではこの紙を切ると急激に切れ味が落ちていく。これは、摩耗によって刃先が丸くなるのと同時に、刃道の鋸状のギザギザがなくなって直線的になってしまうためである。

セラミックスの包丁は、初期の切れ味は最も高いが急激に切れ味が落ちる。しかし、その後はそこそこの切れ味が維持できる。これは、刃道のギザギザがすり減って初期の切れ味が落ちるが、セラミックは硬いため刃先が丸まるのが遅く、また刃道のギザギザが完全に消失するのも遅いためである。

「SAKON +」は、刃先角を同じにすると、初期の

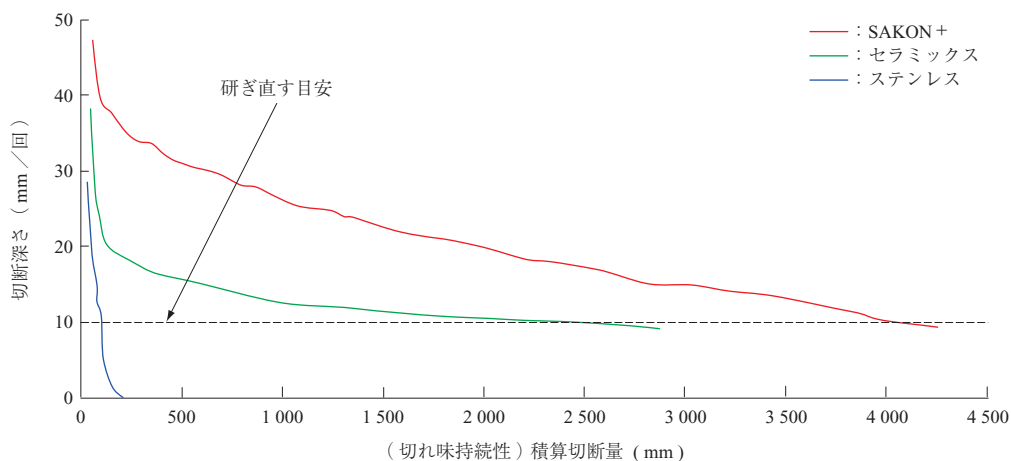
切れ味はステンレスをはるかに超え、セラミックと同等以上であり、しかも切れ味の低下が極めて遅い。研ぎ直しが必要になるほど切れ味が落ちるまでには何度も使える。このデータを一般家庭の包丁の使用頻度に置き換えると、1 年から 1 年半に 1 回研げれば良いことになる。

この「SAKON +」の切れ味の持続性の理由は、刃道の鋸形状が繰り返し再生されることである。試験前後の刃道の拡大写真が物語っている。刃道を観察すると、今までの包丁では、ギザギザがなくなってしまうが、vee-tech コーティングされた包丁は、ギザギザが維持されているのがわかる。

## MSCoating®

このコーティングの正体は、IHI と三菱電機が航空機エンジンのタービン翼など部品の耐久性および耐摩耗性に優れた高品質の膜を形成するために開発されたコーティング技術である。放電のエネルギーを利用して油中でセラミックスをコーティングしたり、金属を肉盛りしたりする技術であり、マイクロスパークコーティング (MSCoating) と呼んでいる。

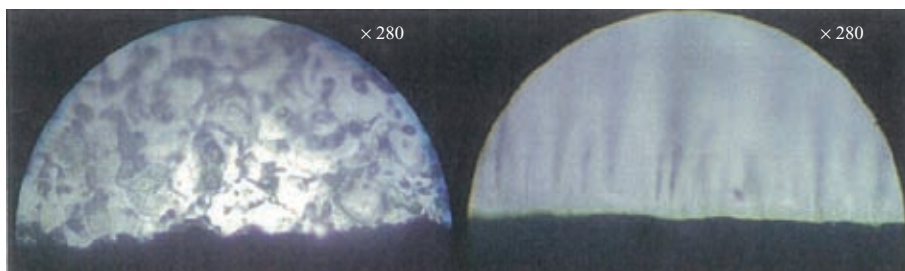
IHI は、この技術を一般産業にも適用することを狙い、各種の展示会で技術を紹介していた。この MSCoating が、高知県の産業振興センターの目に留まったのは 2003 年のことである。高知県の地場産業たる包丁製造の市場をより広げるために、高級ブランドを確立させる必要があった。そのために、セラミッ



ISO 準拠イギリス CATRA による切れ味試験

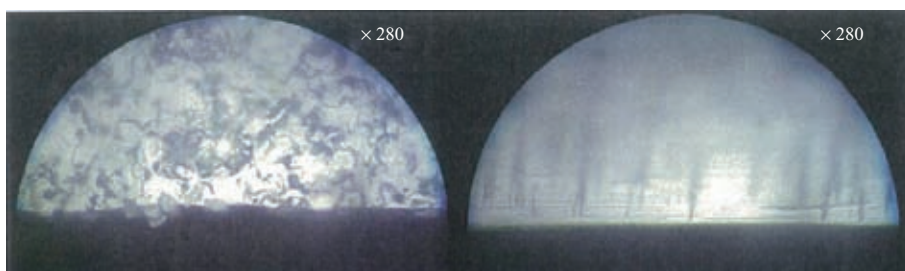
切れ味試験前の SAKON+

切れ味試験前のステンレス包丁



切れ味試験後の SAKON+

切れ味試験後のステンレス包丁



刃道の拡大写真

クス包丁のように耐久性があり、しかも切れ味が良く、欠けない包丁を開発しようと模索中であった。これにこたえる技術として MSCoating が期待された。

IHI は、まずステンレスの板に MSCoating することから始めたが、「SAKON +」誕生までの道のりは必ずしも平坦ではなかった。いちばんの障害は、過去さまざまなコーティング包丁が販売されていたにも関わらず、それらの耐久性が一様に悪いため、刃物業界では、コーティングに対する信用がなかったことである。刃物に関して素人の IHI が示した切れ味は評価されなかった。CATRA でのデータ採取にコストも時間も掛かることも災いした。

穂岐山刃物のセラミックス包丁を CATRA での評価試験を行うときに、ついでに試験していただけることになった。結果を待つこと半年、極めて良好な結果であった。片面に MSCoating を施したステンレス包丁は、基材が安価なステンレスであるにもかかわらず、有名なブランド包丁よりも切れ味が良く、かつセラミックス包丁に勝るとも劣らない耐久性が報告された。穂岐山刃物は、金属らしからぬテスト結果に驚き、注目せざるをえなくなり共同開発が始まった。その後、材質、先端角、コーティング方法の改良を行い、商品化に漕ぎ着けた。

MSCoating は、包丁向けに vee-tech とその名を変

えた。「SAKON +」の誕生である。「SAKON +」には、三徳包丁、ペティナイフ、および柳刃包丁の 3 種類がある。

## NEXT . . .

この包丁との出会いがきっかけとなり、散髪用・生け花用などの鋏や医療用メス、芝刈り機の刃などの生活関連品、コンバインの刃、裁断機用の刃などの工業品ほか、さまざまな適用を進めている。MSCoating が、「SAKON +」との出会いで vee-tech とその名を変えたように、新しい適用先に出会えばそれにふさわしい名前がついていく。MSCoating は世界中で幾つのもつことになるであろうか。

問い合わせ先

株式会社 IHI

航空宇宙事業本部 民間エンジン事業部 業務部

電話 (03) 6204-7657

URL : [www.ihico.jp/](http://www.ihico.jp/)