

身近で便利なキッチン

●シリーズ●

材料の素顔に迫る

身近な金属の
ミクロ組織を読む

第17回

はじめに

キッチンばさみ(料理ばさみ)は魚介類の調理をはじめとして、びんの栓ぬき、缶の蓋あけなど、台所で非常に重宝されているが、更に、レトルト食品パックの開封、小包のパッキング・開封などいろんな用途にも用いることができ、そのずんぐりした頑丈な外観通りに大変頼もしい鉄である。

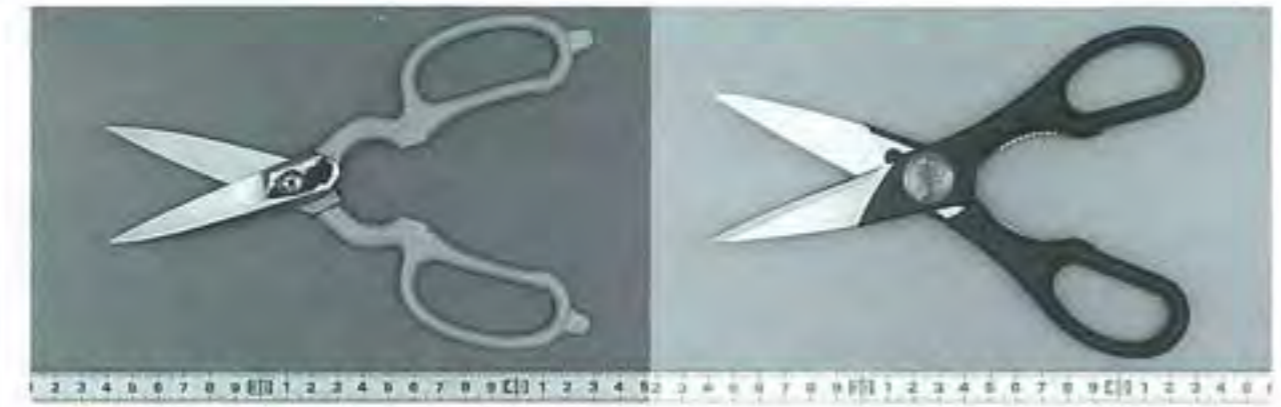
作り方

マルテンサイト系ステンレス鋼製の一体もの高級キッチンばさみの場合について以下に示す。¹⁾



調査した鉄

市販のキッチン鉄2種類である。Aは日本製、Bは外国製(ドイツ製)で、大きさはいずれも全長約20cmである。Aは刃部も把手も金属製で、把手には黄色の塗装が施されている。Bは刃部に合成樹脂製の黒色把手が取り付けられている(カット写真参照、左側は鉄A、右側は鉄B)。



調査結果

Aでは刃部と把手は溶接によって接合されている(写真1)。

化学成分を表1に示す。刃部は、Aは0.4% C-13% Cr、Bは0.5% C-14% Crで、いずれも高炭素クロム系のマルテンサイト系ステンレス鋼である。Aの把手は軟鋼である。金属組織写真を写真2に示す。

A、B共に刃部は焼入れ・低温焼もどしを行ったマルテンサイト組織であるが、両者の間には差がみとめられる。すなわち、Aでは通常の焼入れ・焼もどしマルテンサイトのマトリックスに巨大な残留炭化物が散見されるのに対して、Bでは細かい残留炭化物が比較的一様にマトリックスに分布している。Aの把手部は軟鋼のフェライト+パーライト組織を有するが、フェライトは混粒の結晶粒を示し、パーライト部は層状に偏在し、いわゆるしま状組織である。Aの刃部と把手部は別々にプレスによって成形し、前者は焼入れ・焼もどし、後者は加工のままの状態を溶接によって接合したものである。Bは球状炭化物組織に近い焼なまし組織を比較的低温の焼入れ温度から焼入れたものと推定される。表2にかたさを示す。

A、B共に2枚の刃の一方(マークのある表側)には刃線に沿って細かい凹凸模様(マイクロエッジング)が設けられている(写真3)。その部分を拡大したものを写真4に示す。Aでは楕円形の小さい窪みが並べられているのに対して、Bでは細長い溝が連続して並列に設けられている。蟹の脚を切るなどの調理の際のすべりを防ぐための工夫であろうが、メ

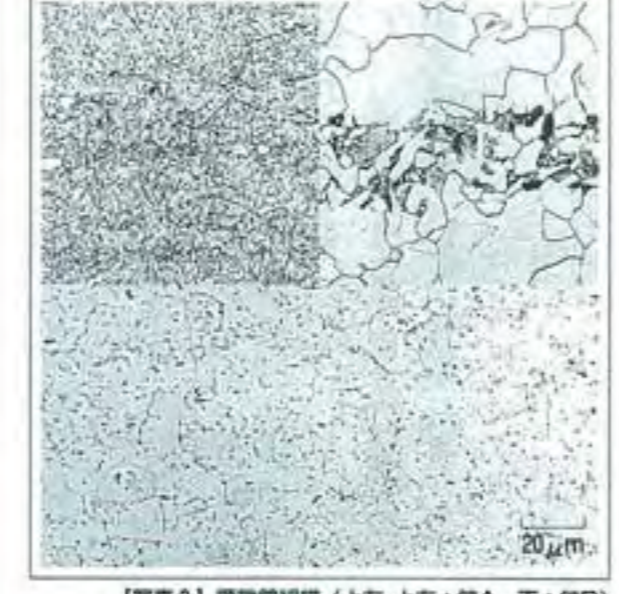
【表1】キッチンばさみの化学成分

		化学成分(wt.%)									
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	その他
A	刃部	0.41	0.57	0.41	0.039	0.001	0.13	12.57	0.12	0.06	Cu 0.08
	把手部	0.06	0.01	0.67	0.015	0.003	0.01	0.03	<0.01	-	Cu 0.01
B	刃部	0.50	0.63	0.26	0.020	0.003	0.14	14.18	0.03	0.07	Cu 0.04

一カーによってそれぞれ工夫がこらされている様子がうかがえる。



【写真1】刃部と把手の接合部近辺(鉄A)



【写真2】鋼組織(上左・上右:鉄A、下:鉄B)

おわりに

わが国では長い間、台所で使う刃物は包丁だけであったが、1960年頃からヘンケル社製の料理ばさみが輸入されるようになり、キッチンばさみが使われるようになった。^{注1)} 台所にキッチンばさみが登場するようになったのは、それ以後のことである。その人気に刺激されて、国内でも料理ばさみが生産される

ばさみの機能に迫る

●当社元相談役
邦武 立郎

とても **キッチンばさみ**。日本での歴史は比較的新しく、1960年頃から普及してきました。重要な **キッチンばさみ**。台所で切る道具というと包丁しかなかったのは以前の話です。

読者の皆さんにも、キッチンばさみを愛用している方が多いのではないのでしょうか。食材を切るだけではない多機能を備え、進化しているキッチンばさみの素材とはどのようなものなのでしょうか。日本製と外国(ドイツ)製を調べてみました。



【写真3】刃部のマイクロエッジング(上:鉄A、下:鉄B)



【写真4】マイクロエッジングの拡大写真(左:鉄A、右:鉄B)

ようになった。²⁾ 現在は日本製、外国製のいろんなキッチンばさみが市販されているが、プレスしたばさみの本体を樹脂の中にモールドした構造のもの(本調査におけるBに相当)がもっとも多いようである。刃部には耐摩耗、耐食性上の要求からほとんどマルテンサイト系のステンレス鋼が用いられているが、中にはステンレス地にTiNの金色の表面コーティングを施したものも見受けられる。把手にはABS樹脂などが用いられている。^{注2)} デザインはさまざまである。最近の台所用品には抗菌処理を謳っているものが多く見受けられるが、キッチンばさみも例外ではない。また、ネジ部で簡単に分解できクリーニングし易くしたものもある。抗菌に対するユーザーの関心に敏感に反応しようとしているわけである。

(注1)はじめは、炭素鋼製、ニッケルゆっせのものであったが、まもなくステンレス鋼製に変わったらしい。
(注2)ABS樹脂は、アクリロニトリル(A)、ブタジエン(B)、スチレン(S)の3成分からなる重合体である。

【参考文献】
1) モノづくりの解体新書 七の巻 日刊工業新聞社1995
2) 加藤俊男: 金属, 49(1974)10, p.11

【表2】かたさ

		かたさ HV(1kg)
A	刃部	641
	把手部	116
B	刃部	825



クリープボイド

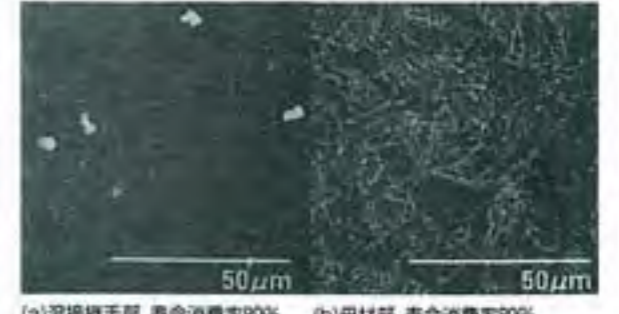
材料の破壊現象は、その使用環境(温度・応力等)により破壊機構が異なります。今回は高温でのクリープ破壊時に見られるクリープボイド(キャビティ)についてご紹介いたします。

Q 近年クリープボイドが注目されているのはなぜですか?

■ 高温で長時間使用された機器では材料の劣化・損傷により老朽化し、ついには破壊してしまいます。多くの実用材の高温で実際に使用される条件ではクリープボイドが生成、成長(連結)、亀裂へと進展し破壊するため、このクリープボイドを観察することにより、余寿命を推定することができるからです。

Q どんな材料にもクリープボイドは生成するのですか?

■ 不純物元素、結晶粒度、析出物の析出状況など材料因子の影響を受けるだけでなく、使用条件(応力、温度等)にも大きく影響を受けます。同じSTBA24 (2.25Cr-1Mo) 鋼でもフェライト・パーライト組織ではクリープボイドは生成しませんが、ベイナイト組織ではクリープボイドが生成します。又、焼きもどしマルテンサイト組織である火STBA28鋼ではクリープボイドは生成しませんが溶接熱影響部ではクリープボイドが生成します。(写真1参照)



(a) 溶接熱影響部 寿命消費率80% (b) 母材部 寿命消費率30%
【写真1】火STBA28鋼のクリープボイドのSEM観察(レプリカ法)

Q クリープボイドの観察は簡単ですか?

■ クリープボイドを観察するには、観察面を研磨により鏡面に仕上げ、エッチングする必要があります。この研磨、エッチングが適正でないと、クリープボイドが存在するのに、クリープボイドが検出されなかったり、クリープボイドが存在しないのにエッチングによ

る孔食等がクリープボイドとして観察されたりします(写真2参照)。ですから、クリープボイドの観察は誰にでもできるものではなく、かなりの熟練と経験が必要です。



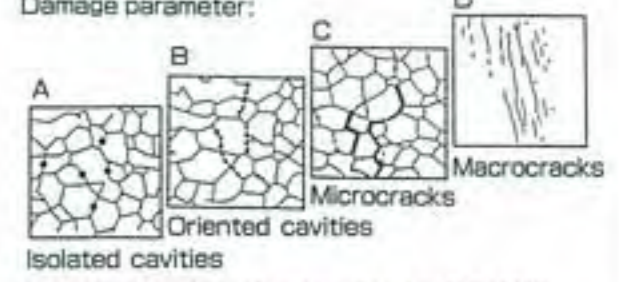
●エッチングによるピット 寿命消費率≦20%
【写真2】SUS304H鋼のクリープボイドのSEM観察(レプリカ法)

Q クリープボイドの計測は非破壊でできますか?

■ クリープボイドはレプリカ法を使えば非破壊で計測できます。ですから、現地で材料をサンプリングすることなしに計測することが可能です。計測方法は現地で採取したレプリカ膜を光学顕微鏡で観察することによっても行うことができますが、通常は微小なためSEM(走査型電子顕微鏡)による観察が一般に行われます。

Q クリープボイドの評価方法は?

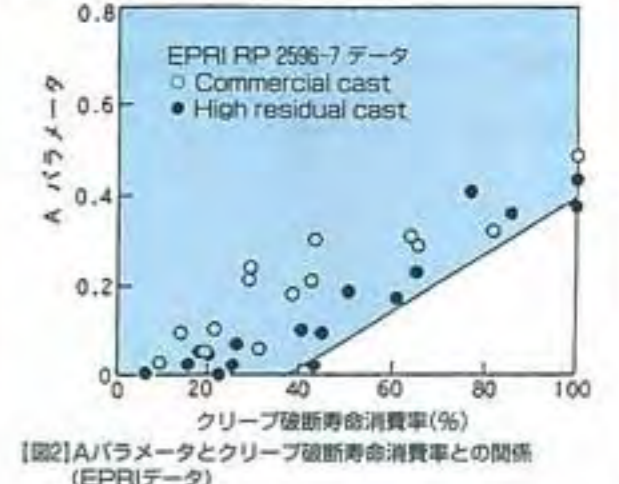
■ 余寿命評価に用いられるクリープボイドの評価法は定性的な等級分け(図1)、定量的なAパラメータ、面積率、生成数密度、ボイドの大きさなどがありますが、各々一長一短があります。又、破壊法として密度測定もあります。



【図1】Classification of creep damage(等級分け)

Q クリープボイドの適用例は?

■ 図2に示すような、クリープ寿命比とクリープボイド量との関係から、クリープボイドを計測することにより、クリープ寿命が推定でき余寿命が評価できます。



【図2】Aパラメータとクリープ破断寿命消費率との関係(EPRIデータ)