

身近な金属の  
ミクロ組織を読む

第13回



# 変わるやかん

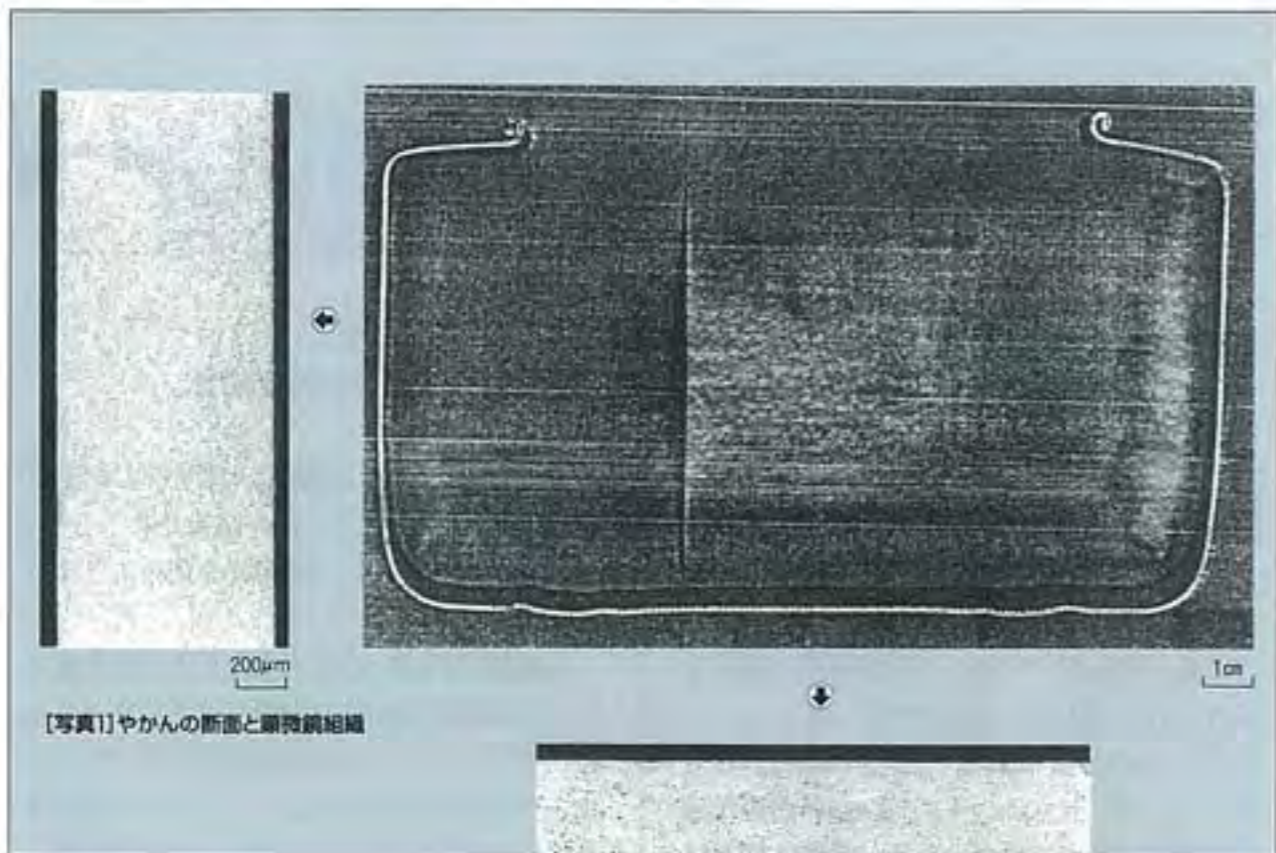
●シリーズ●材料の素顔に迫る

●はじめに

やかんのルーツは、薬を煎じるために昔使われていた土瓶である。すなわち、語源は「薬缶」である<sup>1)</sup>。江戸時代の頃から主として湯を沸かすのに用いられるようになり<sup>2)</sup>、現代では金属製に変わって一般家庭で湯やお茶を沸かす道具として広く使用されるようになった。現在は電気ポットに押され気味とはいえ、依然根強い人気を保っている。特にアルミのやかんは、軽くて簡単に持ち運びができ、どこでも使える便利さによって重宝がられている。

●つくり方

アルミのやかんのつくり方は次のようなものである<sup>2) 3)</sup>。



【写真1】やかんの断面と顕微鏡組織

やかんのつくり方は鍋のつくり方に類似している。胴と口で21工程となるが、さらにフタ・取っ手・金具などの加工や組立・包装などを含めると60工程に及ぶということである<sup>2)</sup>。

●調査したやかん

市販のやかんにはアルミ、ステンレス製のほかにホーロー製、銅製などがある。アルミのやかんはすべて表面にアルマイト処理を施しており、通常のアルマイトの黄色か白色の色調のもの以外に、最近ではメタリック調の美しい淡い色合いのものまである。ここでは、ごく普通の白っぽい外観のアルミ製やかん(容量1.5リットル)を調査した(カット写真参照)(注2)。

●調査結果

やかんの断面を【写真1】に示す。胴体中央の直径約17cm、高さ約10cmで、四角い断面をしている。肉厚は側壁で0.86mm、底で0.82mm(公称0.95mm)である。底面には、直径7.5cmおよび11.5cmの同心円状の溝が設けられている。伝熱面積を増し、座りを安定させるためであ

ろう。化学成分の分析結果を【表1】に示す。JIS IN 00相当の純アルミである。ピッカース硬さは、側壁、底部でそれぞれ32、38(MHV 100g)であった。顕微鏡による組織の写真を【写真1】にあわせて示す。

●おわりに

【表2】に、やかんに用いられているさまざまな材料の性質を比較した<sup>4)</sup>。アルミニウムは熱伝導率が大きく、湯を沸かす上で有利である。密度が小さく、軽いのも利点である。しかし、アルミの硬さやヤング率は小さいので、簡単に凹まないようにやや肉厚を大きくする必要がある。市販のアルミのやかんの肉厚は0.8~1.3mmであり、他の材料のものに比べてやや厚くなっている。ちなみに、ステンレスのやかんの肉厚は0.4~0.7mmである。

時代の変化は材料だけでなく、やかんの形の上にも現れている。一昔前までは、やかんは五徳や七輪にかけるために丸底であったが、熱源がガスや電気変わったため、熱効率などの点から熱の伝わり易い底の平らなものが多くなっている。

# その素顔に迫る。

●当社元相談役  
邦武 立郎

銅・釜・やかん といえば、かつては煮炊き道具を表現する典型的な言葉でしたが、今ではちょっと昔風に聞こえます。

銅は今でもナベですが、釜・やかんの類は、ジャーとかポット、あるいは電子何々と呼ばれる家電製品に取って代わられた感があります。今回は、昔ながらの「やかん」にスポットを当て、その材料の素顔に迫ります。

【表1】調査したアルミやかんの化学成分・かたさ

名称	容量	化学成分 (wt.%)									かたさ MHV(100g)
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	底	
やかん	1.5L	0.11	0.33	0.057	0.002	0.067	<0.001	<0.001	0.021	側壁 32 底 38	
参考: JIS H4000 IN00		Si+Fe<1.0		0.05~0.20	≤0.05	≤0.10	—	≤0.10	≤0.10		

【表2】やかんの各種材料の性質

材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	ヤング率 (kgf/mm <sup>2</sup> )	熱伝導率 (Kcal/m・hr・°C)	比熱 (cal/g・°C)	かたさ (H-B)
アルミ	2.7	7,170	168	0.21	25
ステンレス*1)	8.0	19,700	14	0.12	150
鉄 *2)	7.9	21,000	68	0.10	70
銅	8.9	13,200	320	0.09	46

(注1) 絞り工程によって成形したカップ状の品物を金型にかぶせて回転させ、硬い工具を容器の外側面に強く押し付けながら移動させて形を整える。次のスピニング工程では、品物を金型を挿入し外側からローラーで繰り返し押し付けて口をすぼめる。  
(注2) 硫酸、シュウ酸などの電解質を用い、陽極酸化によって表面に酸化アルミニウムの皮膜を形成し、アルミの腐食を防ぐ陽極処理法をアルマイト処理という。製品の表面が白いのは電解液に硫酸を使った場合である<sup>3)</sup>。アルマイトとして永く残されてきた黄色い色合いのものは電解液にシュウ酸を用いたものである。

【参考文献】

- 1) 『家庭は小さな科学館』平沢基夫著・研成社・1990
- 2) 『もの作り不思議百科』JSTF編・コロナ社・1992.10
- 3) 『モノづくり解体新書』六の巻・日刊工業新聞社・1994.8
- 4) 『ステンレスのおはなし』大山・森田・吉武著・日本規格協会・1990



## 環境分析

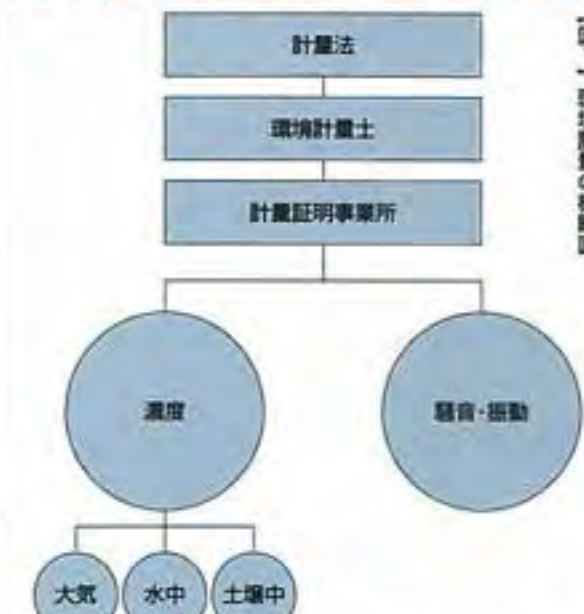
最近注目をあつめている環境問題には分析が不可欠です。しかし一口に環境といってもきわめて広い意味を持っています。

Q 環境分析はわかるようでよくわかりませんか?

A 環境分析といっても特別な分析があるわけではありません。分析方法や測定方法は環境以外の分析測定と変わりません。しかしながら環境分析を行うには分析する対象・状況により種々の法律の適用を受けることが特徴です。たとえば資格や事業所としての登録、判定基準等環境測定をするには多くの条件が必要です。今回は主な環境測定について紹介したいと思います。

Q 地球環境に主に関係する環境分析とはどんなものですか?

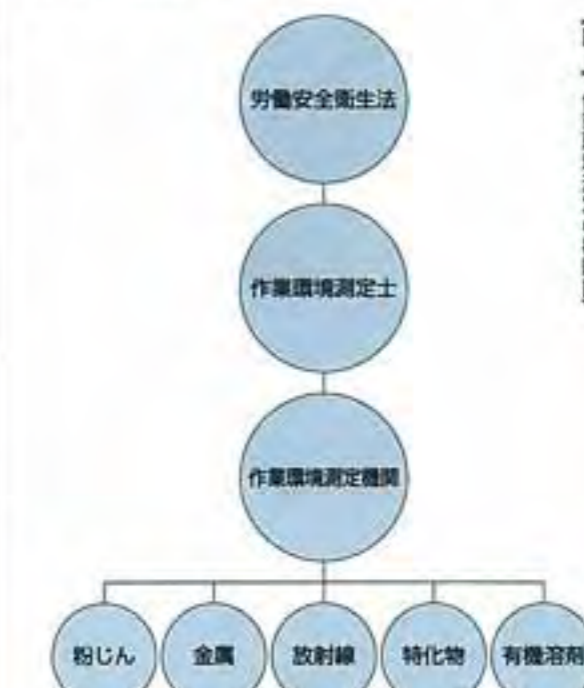
A 地球環境といいますがすぐ思いつくのが大気・水・土壌です。これらにいろいろな物質が含まれています。これらの物質の濃度を自社のために分析するのは法律の規制を受けませんが、「取引」や「証明」には計量法の適用をうけます。同じように騒音や振動も同じ適用をうけます。【図1】に法律や資格について整理してみました。



(注) 濃度は大気・水中・土壌中の物質の濃度をいいます。測定対象により大気汚染防止法、水質汚濁防止法、騒音規制法が関係する。

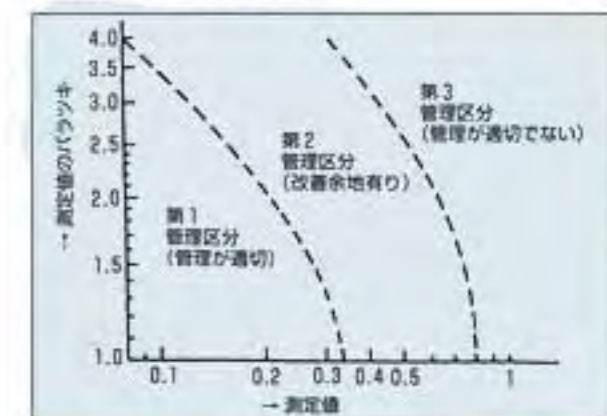
Q 工場の作業にも環境測定があるみたいですが?

A 工場建屋内での作業場の環境測定があげられます。作業員の健康確保・快適職場づくりを目的にしたものです。【図2】に概略を示します。測定結果は【図3】のような管理区分に整理して評価します。



(注) 安衛法第65条第1項に上記25つの物質を取り扱う職場を含め10の作業場について規定されています。

【図3】作業環境測定結果の評価



Q 他にも環境測定がありますか?

A たとえば多数の人が利用する店舗等で一定面積以上(3000m<sup>2</sup>)の場合【図4】に記載された測定・検査等を行わなければなりません。

【図4】建築物の環境測定

