

能材料や高付加価値製品では、分析や材質評価技術そのものが開発の基本要素となる例も少なくない。すなわち、極微量成分やそれらの結合状態、あるいは析出物など局所分析、構造解析などの情報が開発技術の進展に極めて重要な端緒をもたらすことがしばしばある。とくに LSI などサブミクロン技術の発展には、場合によって原子レベルの情報取得が鍵となることもある。元来分析は物質の根源的性質を利用して行われるものであり、その意味で分析技術の進歩には物性の深い理解が必要であるが、それは今日いっそう本質的なものとなりつつある。

また製造現場では、プロセスと直接結合した分析のオンライン化、システム化も一段と進展し、製品品質の向上と安定化に重要な役割を果たしている。このためには、分析自身のコンピューターによる自動制御や画像処理など迅速かつ高度な解析ソフトの裏付けが欠かせず、その開発が同時に製造技術の基本的ノウハウの開発と直結している例も多い。

このように、今や分析は製造技術の保証や改良、あるいは製品開発の主役といっても過言でなく、その発展にいっそうの努力が期待される。そのためには学会や協会活動を通じて技術交流や知識経験の充実を計っていくことが極めて重要であり、また利用者側も理解をより深め、そしていっそうの支援を惜しまないよう行動することが強く望まれるしだいである。

## EPMA 分析の今昔

大 森 康 男

東北大学選鉱製錬研究所教授

微量部分分析とくに EPMA に関わったのは、1960 年代初めに大阪大学名誉教授（故）篠田軍治先生の主催する研究会に参加させていただき、御指導を得たことによる。R. CASTAING and J. DESCAMPS の原典、R. M. DOLBY and V. E. COSSLETT の X 線像と EDX 分析法、J. W. COLBY の定量式など、現在汎用されている EPMA-SEM 分析の基本要素となっている研究に触れ、かつ鉤物、鋼および鉄基合金、鋼中非金属介在物などの分析を通して、国内外の斯界の研究者と交流を深め得たことが、いま走馬燈のように憶い廻ります。

現在、私の所属する研究所においても、研究者、大学院学生諸君の多くが、この分析装置を利用して研究成果の裏付けのデータに役立てているのを観て感慨一汐の思いです。ただし、分析機器の進歩から止むを得ないことですが、機器のすべてが自動化され、またマニュアル化されていることから、装置あるいはその方法の持つ限界を越えたところでもアウトプットのデータを利用するところがあり、結果の解析に誤りを生ずる場合もあるので、

時々には分析条件や定量結果の解釈に注意を与えております。

私が EPMA に携わっていた当時から、将来 EPMA はこうあって欲しいと願っていたことで、現在必ずしも実現できていないと思われる点を以下に指摘しておきます。

1. 軽元素の検出限界の向上と定量方法
2. 化合物または物質中均一に低濃度を固溶する標準物質の作成法とその所蔵機関（配付を含む）の設置
3. 多相から構成されている物質の迅速定量法

上記の内、3. については、Y. HIDA らの開発による SAMX がありますが、その分析時間のいっそうの短縮が図られれば、利用分野は著しく拡大されると思います。

次に、分析全体についての希望ですが、これはむしろ政府の学術研究施設の充実についての注文といってよい希望を指摘しておきます。

1. 若手研究者、学生が参加できる研究会の積極的な助成
2. 各拠点地域における総合分析センターの設置
3. 大学等研究機関における分析機器の更新サイクルの短縮

## 研究を分析すると

小 口 醇

金属材料技術研究所科学研究官

われわれが日常行っている材料開発研究の中身を分析してみると、①創る、②測る、③考える、の三者の繰返しで成り立っていると見るができる。あるものを創り、その狙いとする特性を、あるいは試みにいろいろな物性値を測ってみて、結果についてさまざまな検討を加え、それに基づいて作り方に変更を加え、またそれについて計測を行って、結果を考える、ということである。このどれ一つが不備であっても満足な結果は得られない。研究の高度化を図ろうとすれば、当然これらのすべてについてレベルアップを図る必要がある。

しかし、上記の三者のうち、最も研究的なものは何かと平均的な研究者に聞けば、多くは「考える」ことであると答えるであろう。そして、「創る」ことと「測る」ことはいわゆる支援的作業であり、これらは万遍なく整っていることがまず大事である、と考えられていないであろうか。

確かに、これらの仕事の中には、目盛りを読んで記録すれば良いといった、整っていることが重要な部分もあるであろう。しかし最も研究的であると思われる「考える」仕事の中にも、先人が整えてくれた熱力学や転位論などの基礎知識を利用する部分もある。三者とも、整っ

た基盤とその上の研究が無ければならない。

三者がどのような形で一体化されるかはさまざまであろう。一個人ではすべてを網羅できないから、不足する分を他の人に依存するのが一般的である。が、それは主役と脇役の関係ではなく、三者共に主役である完全な共同作業、すなわち共同研究である。

きわめて当たり前のことをあえて述べた理由は、「測る」ことや「創る」ことは研究者に保証されるべき支援であり、当然のこととしてそれは他から与えられるものである、という考えがまだ折々に感じられるからである。

### 物づくりの場面へのコンセプトに提案を

中 岡 一 秀

NKK 中央研究所所長

IBM の研究所から相次いで誕生しノーベル賞を受賞した研究成果である酸化物高温超電導体と走査型トンネル顕微鏡が世界中の多くの研究者を虜にしたことは記憶に新しいが、本特集号の主題とのかかわりという点でもこれらの研究の進展は示唆に富む事例を提供している。

走査型トンネル顕微鏡はまさに先端的で精緻な「分析評価・解析」手段そのものであるが、その面で多様な発展を遂げているばかりでなく原子のマニピュレーションの手段として実用可能であることが実証されつつあり、原子レベルでの物づくりについて我々の夢をふくらませてくれる。酸化物高温超電導体に関しては、その機能発現メカニズムの解明のために精密な「分析評価・解析」が必要不可欠であることはいうまでもないが、その製法の一つとして、従来分析化学の分野でマスティング剤として用いられていたクエン酸を活用する手法に着目している人達がいることも興味深い。

近年先端科学技術領域では科学と技術の境界がなくなったと言われている。

同様に上の場面では「分析評価・解析」技術と「材料創製技術」の境界がなくなっていることを物語っているといえよう。事実、上記以外にも電子ビーム、イオンビーム、SOR など多くの場면을思い浮かべることができるのである。

「分析評価・解析」技術の高度化、専門化の結果として、物づくりの場面に身を置く人達は分析技術の内容に疎くなりがちである。しかし上の例に見るように、分析・解析技術の周辺には物づくりの場面の新しいコンセプトにつなげ得るシーズが豊富に存在しているように思われる。

従来ややもすると分析分野の専門家は物づくりの分野に対して受け身になりがちであった。しかしその豊かな専門知識に新しい物づくり技術への挑戦意欲が付加され

れば、結果としてオリジナリティに富む製造技術、制御技術のアイデアがたくさん生まれてくるのではなからうか。

鉄鋼技術のルネッサンス及び業界の事業多角化のさまざまな場面でこのような意味での新展開を期待したい。

### 研究費で研究の性格が変わる？

南 雲 道 彦

早稲田大学理工学部教授

歴史は生産手段の進歩に伴って作られていくと言われるが、昨今の解析機器の進歩は良い意味でも悪い意味でも研究の質を変えていっているように思われる。それらの素晴らしい機能に由来する効果はいうまでもないから、ここでは研究コストの面から考えてみたい。

われわれの前の世代の事情はよくわからないが、どこにでもある研究設備を研究者が工夫しながら使い、改良してユニークな研究成果をあげていったのではないだろうか。いいかえれば研究が利用できる設備によって大きく支配されるというような面は少なかったような感じがする。しかし、今は基本的な機器にしても、便利さと引き替えにたいへん高価なものになってしまった。

いま大学の講座研究費や科研費（まあ比較的もらいやすい一般研究 C）、幸いに最近増えてきている民間の各種の研究奨励金は百万円の桁の下の方である。仮に全額設備購入にまわしたとして、科学機器展に華やかに並んでいる装置の何かが買えるだろうか。予算規模に伴う格差は程度の差はあれ、民間でも同じような問題があろう。

もちろん大きな設備をつける途がないわけではない。しかし、研究者にとって千載一遇のその機会は、反面その研究者を拘束してしまう影響を持つ。いつの間にか、その設備でできるテーマを探していくことが多くなる。悪いことではないかもしれないが、昔の人達ののびのびとした発想が最近は・・・というのはノスタルジアだろうか。

新しい分析機器、解析手法を生み出すことは重要な研究であるし、使いこなすには高度な専門知識も必要である。しかし一方で、自然を見つめ、その本質を探り出そうとするときには、いろいろな観点での研究手法が必要になる。その時に身近にそれらがあり、使いやすくなっていればどんなに素晴らしいであろう。

研究機関の重点化とか共同利用というのが一つの方法だろう。しかしのびのびした研究というには、今は何か重い雰囲気がある。研究の裾野の広がりという点でも工夫がいる。研究コストを含めた時代の変化に、全体の研究システムをどう対応させたらよいのか、これからの技術の性格を左右する意義を持つような気がする。