

随想

挑戦する風土が支える材料開発 ～時代が変われば材料も変わる～

岡部道生*



私は、1981年に博士課程を出て、大学のアカデミックな世界から直接、実業の特殊鋼メーカーの世界に入りました。37年の間、途中一年半の工場経験をしましたが、ほとんどの期間を研究開発に関わってきました。産業資材を生産するB to Bの材料メーカーでの長い研究開発の経験しか私には語るできません。ここ10年くらい、研究開発の若手の方々に講演したり、しゃべったりする機会が多くなり、その時にいつも語っている内容をここで記させていただきます。

分野によって異なりますが、材料開発から実用化には、3年から10年、場合によってはそれ以上の年数が掛かります。従って、研究開発のテーマ設定や企画は、いかに社会の将来像を捉えるか、技術の進歩をどう考えるかにより変わってきます。

私が入社したころは、環境関連の開発テーマは、まだ社会ニーズで、経済ニーズにはなっていませんでした。今では省エネ＝環境テーマ＝経済ニーズになっております。

技術の変化でテーマが無くなることもあります。安全のため、調理器具がガスから200Vの電熱器に今後切り替わるので、電熱線の改善やヒーターの高耐熱シースが必要とのことで材料開発に着手しましたが、結局電磁調理器が出現して開発は不要でした。これは大した変化ではありませんが、ITの世界ではフロッピーディスクがCDに代わり、現在はハードディスクがフラッシュメモリーに置き換わりつつあります。このような変化は、破壊的イノベーションと呼ばれているようです。鉄鋼自体の世界では、転炉、AODの出現以来、劇的な変化は起こっておりません。鉄の作り方は、原理的には2000年以上変わっていません。

しかし、鉄鋼材料も、劇的ではありませんが、時代、技術の変化に対応して変化してきています。特殊鋼分野におけるその代表例の一つに、快削鋼、快削ステンレス鋼が考えられます。これまでに数多くのバラエティに富んだ鋼種が開発されてきました。

切削加工性を向上させ、加工能率、生産効率を向上させるため、鋼にSを添加した硫黄快削鋼に始まり、Pb、Te、Se、Caが単独、複合添加された快削鋼が開発されました。コンパクトな加工ライン設置、投資抑制などのために切削加工部門を持つメーカー、中小加工メーカーには重宝されてきました。

さらには、直接食品と接する食品加工機械用には、耐食性と被削性に優れるPb無添加のBi添加快削ステンレス鋼が

*大同特殊鋼(株)顧問

開発されました。私は、実害はないと考えていますが、食品用ではない材料にも Pb を制限する環境意識が高まりました。これに対応するため、強度が必要な構造用鋼の分野でも、酸化物と Ca の複合介在物と微細 MnS を活用した E 鋼が開発されました。

90年代後半には PC が普及し、ハードディスク (HDD) の需要が急激に高まりました。この過程で記憶媒体の配線や回路に使われる Ag や Cu が硫化し、データが取り出せない事故が起きました。輸送中の高温多湿状態で PC に使われるゴムや樹脂から発生する硫化ガスが原因として追究され改善されました。それでも試験すると硫化ガスが発生するのでよく調べると、モーターのハブと呼ばれる部品からも発生しており、使用されていた硫黄快削ステンレス鋼が発生源でした。当時 HDD は急速に高容量化すると共に価格低下が起っていました。ハブは精密切削加工で仕上げられるため、生産性を維持するためには快削ステンレスを使用せざるを得ませんでした。そこで硫化ガスの発生しにくい (耐アウトガス性に優れる) 快削ステンレス鋼 DHS1 が開発され、問題は解決されました。これには、他のテーマでの硫化物自体の耐食性を上げる研究成果が活かしました。

このように快削鋼一つをとっても時代の変化、技術の変化に対応して開発が続けられてきており、今も行われています。材料は、時代とともに進化していますし、進化しないと生き残れません。

ニーズの把握と関連して若手開発者には、たとえユーザーといえども技術を議論する時は、技術屋として対等に議論し、本当のニーズを掴み、納得してテーマに落とすことが大事であると伝えています。ユーザーの技術者が考えているニーズを鵜呑みにするのではなく、妥当かどうか、材料の製造性、後工程まで含めて、自分なりに検討することが必要だと思います。もしかするとユーザーが想定しているのは別の案があるかもしれません。直接対話によるニーズ把握とテーマ設定が重要と考えています。

研究所の技術者には、世間でよく言われる「守・破・離」や「薩摩の教え、漢の順序」を研究者としての自分の行動を考える時には大切であると話しています。

型を「守」っているのか、既存の型を「破」っているのか、型を「離」なれ自在であるのか。自分は成長プロセスのどこにおり、どのようにして次を目指すか考えてもらいたと思います。私の経験では、材料系の学会で活躍する若手中堅は、30歳代半ばから40歳位で、「破」になっており、学会発表の座長などを経験します。企業では、研究テーマを自ら見出し、企画できるレベルでしょうか。「離」になっていると思える人間は、稀です。「破」の人間が頑張るから材料分野では進歩があるのだと考えています。

「漢の順序」は次のようなものであります。1. 何かに挑戦し、成功した者 2. 何かに挑戦し、失敗した者 3. 自ら挑戦しなかったが、挑戦した人の手助けをしたもの 4. 何もしなかった者 5. 何もせず批判だけしている者。

この教えの良いところは、2番目であります。失敗しても挑戦が妥当ならば認められるというわけで、当社で使われた「出る杭になれ」という言葉と同じで、挑戦を許す風土を表しています。特に、研究開発は冒頭で述べたように時間が掛かり、先を読めない世界で仕事をしているわけです。研究開発が運で左右されることを、奇しくも藤井棋士が同じ言葉を使って話題になりましたが、マックスウェーバーは「職業としての学問」の中で「僥倖」(岩波文庫)とっております。外部環境の変化もあり、研究開発の成功の確率は低いので、挑戦する風土がなければ研究開発は成り立たないと考えております。若手には最低限、最後の5番目の評論家にはなって欲しくないと思っています。

AI、ビックデータ解析、シミュレーション、ロボット、自動車の電動化と自動走行、3D積層造形技術など新しい技術が目白押しの現在、技術の筋を見極め、材料技術開発へどう落とし込むか大変難しい時代になっていると思います。難しい分、アイデアの出どころでもあります。若い世代の活躍に期待しています。

長々と私の研究開発を通じて感じてきたことを書きましたが、若い人が一笑に付してくれることを望み、終わりたいと思います。

(October 14, 2018)