

研究生活「徒然草」

吉越 英之／鋼管鋁業(株)研究所

私はこれまで大学の附置研究所で鉄鉱石の還元に関する研究のあと、企業で製鉄原料関連の研究および鉄以外の研究をそれぞれ十数年ずつ行なって来たが、すでに鉄の研究から離れて久しいので一般的な研究者、研究管理者の立場から、これからの開発研究について最近感ずるところを徒然なるままに述べさせていただく。

近頃は衣料品や電気製品などは製造コストが安い海外で造られ、非常に安価に販売されている。また自動車も低価格車が続々と発売され、鉄製品も安い外国品が我が国に入ってきて日本の製品価格も世界の市場価格に合わせざるを得ない状況になっている。

これを生産国側から見た場合、新鋭の製造設備を導入し、それによって一生懸命、商品を製造し輸出している訳で、かつての日本と同じ道を歩んでいるのであろう。当然、彼等は日本が行なったように現有設備および技術を改善し、良いものをさらに安く造る努力をするのであろうし、我々がコストで競争することはこれからますます困難となる。

では、我々はこれからどう対応すべきなのか。

一つは新しいニーズに沿った商品の開発と、もう一つは既存製品を従来プロセスよりはるかに安価に製造できる新プロセスの開発という一般的な結論になるのだろう。

何年か前に多くの企業が、新しい柱を構築する意図で新規事業や技術開発を計画したが、多くの場合、事業として立ち上げるには画期的な技術や商品の開発なしには困難であるという経験をしたと思う。しかも円高などによりコスト競争力が落ちている現状では以前にも増して新たな収益源が必要であり、この困難な課題を避けることはできなくなっていると思う。さらに、当時より経済的にも時間的にも著しく厳しい現状で、従来商品やプロセスの改善研究よりも開発バリアーの高い新商品開発や新プロセス開発が要求される。それに、このような開発課題は失敗する確率も高いのでちょっと研究して、うまく行ったら企業化しようとか、社会情勢が変化したので研究を中止するという姿勢でやるべきでなく、明確なビジョンと相当の時間および出費の覚悟が必要となる。この認識は研究する側も、管理する側も必要に思う。

では何を開発したら良いのだろうか。

現在は必要な物は殆ど行き渡りニーズを探り出すことで

はなく、ニーズの創出が課題だといわれている。このような中で新しい商品を開発するのは技術開発以前に企業のアイデンティティやビジョンが求められている訳で、その上で開発すべき研究テーマを設定する作業の重要性は極めて高い。

かつて私が東京大学生産技術研究所で鉄鉱石の還元機構について研究していた折、当時の雀部高雄教授(故人)が「技術開発においてテーマの選定が最も重要であり研究テーマ選定が終れば開発の50%以上は終わったと思って良い」といわれていたことを思い出す。何%かは置くとして、技術開発のコンセプトおよび方向を決めることが一番重要で、それが決まれば自ずと具体的な方法は決まるということであろう。これは企業のビジョン設定とそれに基づく研究テーマの設定にもあてはまると思う。

では、画期的な商品や技術を開発する研究者はどのような素質を持っていないといけないのか。

まず独創的であることが必須である。独創的または創造的とは何かの定義は困難であり、あるいは定義できないから独創的であり創造的なのだろう。若い独創的研究者育成の重要性については、本誌や他の学会誌等に諸先生方が多くの御提案をされており、その重要性は周知の通りである。

独創的であることと同時に研究が好きであることも必要条件だと思う。与えられた業務をこなせば良いという感覚の人はこのような技術開発には向かない。一方、専門や経歴はそれほど重要な要素にはならないように思う。たとえば、革新的な製鋼プロセスを開発した人達の多くは専門家ではなかった。転炉法を開発したヘンリー・ベッセマーも冶金学者ではなく、平炉法を開発したピエール・マルチンおよびシーメンス兄弟も、前者は冶金学者だったが、後者は電気とガラスの技術者だった。また溶鋼の脱磷を可能にしたトーマス転炉の開発者ギルクリスト・トーマスは裁判所の事務官だった。専門や経歴よりも共通しているのは開発に対する強い興味、すなわち好きであることが何より重要な要素である。勿論、当時よりも専門知識がはるかに深化、細分化している現在、専門知識の必要性を否定するものではない。さらに、従来技術による常識的観念に捉らわれないことも重要な要件だろう。

研究を管理する側には何が課題だろうか。

画期的技術の芽を育てたり、それを円滑に進めるためにはむしろ研究管理に多くの課題が出て来るように思う。独創的な発想、あるいは既存技術とは異質な着想の研究は、往々にして従来の常識的判断からは無理な部分があるため、組織の中で研究を進めると否定的な意見が大勢を占める場合が多い。研究者がある着想により研究提案、またはスタートした段階で研究管理サイドが常識的判断をすることによって、新技術の芽や才能をつぶすことがある。それを回避するため、着想の展開がある程度見極められるまで研究者の判断に任せて自由にunder the tableで研究させることが一つの方法だと思ふ。

さらに研究が相当進んだ過程でも、技術の完成度や経済性について管理部署としての対応を性急に求めないことが必要である。この過程では研究者自身も十分に説明が可能なデータや理論武装ができないため、否定意見や説明に対する対応にエネルギーを消費し、本来の仕事を著しく阻害されたり、報告書作りに時間をとられたりする。したがって、このような研究課題の認識やその進め方についてはコンセンサスを得られるとは限らないので、既存技術の改善研究の管理とは区別した管理が必要であり、研究管理の難しいところでもあろう。

また、往々にして研究の円滑な推進部署であるべき管理部署が研究者に対し雑用の提供者になることがあるので注意しなければならない。

管理サイドとして重要なことに研究者の独創性やそれを創出した個人の尊重がある。我が国では独創性の尊重、およびそれを産み出した個人の尊重という点ではかなり意識が低いと思う。たとえば、権力や権威により意見を封じ込めたり、敵対する技術や理論を無視して文献を引用しなかったりすることが良くあり残念なことである。あるいはまた、他人の業績を横取りしたり、開発の成果が上って来るとそれまで関係のない人間までも関与してきたりする話を良く耳にするところだが、他人の独自性を尊重する態度とは対極にあるものであろう。この点に関連してかつてドイツのマックス・プランク金属研究所に留学している時に貴重な経験をした。

当時、私はFeOを還元したさいの鉄核の生成・成長について研究していた。それまでの金属酸化物からの金属核の成長理論はカール・ワグナー教授の拡散理論が一般に認められていた。ところが私達の実験結果は反応律速によるもので、拡散理論に真っ向から対立するものであった。

ワグナー教授は、第二次大戦中ドイツのV2号ロケットの開発、また戦後はNASAを育成し、米国ロケット技術開発に多大の貢献をしたフォン・ブラウン博士の技術顧問として戦後ドイツから米国へ招聘され、MITの教授として多くの研究成果を上げられ、合金の熱力学や固体化学反応の分野で有名な方なのでご存じの方も多と思う。その後、

マックス・プランク物理化学研究所の所長として帰国し、私のドイツ滞在時は所長を退任されたあとであったが、マックス・プランク金属研究所に度々お見えになっていた。そんな折、実験結果をお話ししたところ、御自分の理論と関係するところから大変興味を示され、自分の理論による解析をやって見るといわれてデータを持ち帰られた。しばらくして御自分で計算された鉄核の成長速度の結果を持参され、我々の現象とワグナー教授の理論は明らかに異なることを認められた。そして新しい事実および新理論を見出したことに対し、当時30才そこそこの若造に、大変丁寧なお祝いの言葉を戴き恐縮したものであった。

これら一連の過程で、ワグナー教授は我々を自分の理論に対する敵対者という意識は全くなく、新しい現象とそれを見出した個人を尊重するという態度で、深く感動すると共に文化の違いを感じたものである。文化の変革はなかなか困難ではあるが、新技術を自らの手で開発するには、このような文化を定着させることが必要だと思ふ。

ところで、研究予算の管理は管理サイドの頭を悩ませる問題である。研究が進むと工業化、企業化の可否、あるいは経済性の判断が必要になってくる。この時期には研究予算も多額となり、開発の展開によっては当初予算より著しく上回る出費が必要となることがある。限りある予算は適切に運用されねばならないが、研究の進捗は予測し難く、相当の柔軟性が必要である。

さらに開発過程での研究方向のチェックは管理サイドの重要な役割である。研究の展開が当初の計画と異なる方向に進んだり、新しい現象に研究者の興味に移ったりする場合がある。ここで肝要なのはあくまでも技術の芽をつぶすことなく、規定の研究方向を維持させることであり、時間と経費の無駄使いを回避することである。このような管理業務には研究を熟知した管理者が望ましいのはいままでもない。そのためには研究経験と知識を生かし、研究活動に関与しながら管理する型の管理者が望ましい。そして、従来のゼネラリスト的管理者とは別に、そのような研究管理者の地位の保障は若い研究者の目指すところとなり、優秀な研究者を生む土壌になると思ふ。

以上のように、研究の初期段階では研究者の独創性をいかに発揮させるか、ある程度進展した段階ではいかに円滑に進捗させるか、そして工業化の判断をどうするか、各段階ごとに質的に異なる判断を自らの価値基準を作って行なう研究管理部門の役割は相当の先見性と英断が要求される。

新技術の開発がますます重要になっているこの頃にあつて、研究テーマ、研究者の条件、研究管理のあり方などについて最近感ずることを徒然なるままに書いてみた。ごく当たり前のことを書いたつもりだが、いささか僭越な部分があつたかも知れない。御容赦願いたい。

(平成6年8月5日受付)