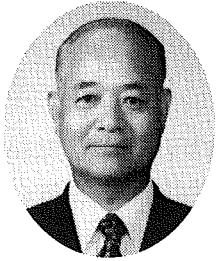


開発は不可能を可能にす



岡田 民雄

社団法人日本非鉄金属鋳物協会は発展的に解散し、社団法人日本鋳造協会と統合することに決まった。従って「非鉄鋳物」誌はこの号が最終号になる。長年続いてきたものだけに一抹の淋しさがある。私はこの記念すべき号に記載させていただけることに感謝を込めつつ「開発は不可能を可能にす」の表題のもと、日頃思っている開発・発明のことに関し記したいと思う。

この表題は昔、慶應義塾の塾長であり、天皇・皇后両殿下のご成婚に深く係わられた小泉信三先生のお言葉「練習ハ不可能ヲ可能ニス 信三」をヒントにして私が作った言葉である。

鋳造業界ではこれまでに、開発・発明された技術・製品・設備にどんなものがあるのだろうか。世界、日本、日本ルツボでは、の順で振り返ってみたい。

世界では：世界的に見てもこれまでに一番大きな開発・発明は、ダクタイル鋳鉄だと私は思う。もしこの技術・製品がなかったら、産業界に於ける今日の鋳物の地位は得られなかっただろうと思う。その他ではキュポラや誘導炉の溶解設備の技術、自動注湯、ダイカスト、低圧鋳造の鋳造技術、自動造型、シェルモード法、コールドボックス法、フルモールド法などの造型技術、フラックスや長寿命耐火物の材料技術などの開発が挙げられよう。これらには、以前不可能だったことを可能にし鋳造業の発展に大きな貢献をもたらしたと思う。

日本では：日本オリジナル開発・発明の技術・製品にどんなものがあるか、残念ながらほとんどの基本技術は海外から導入されたものである。ただ日本人は器用な国民であるので、改善・改良・応用の技術開発は多くあり鋳造技術レベルは世界でも高い位置を保っている。このような中であって、私は、早大の中江秀雄先生、鋳造工学会の木村博彦会長、当社技術顧問の神尾彰彦先生にお尋ねしたところ、すぐに思いつくのは「V-プロ」と「人工砂」かな。更に、草川隆次先生のCaによる球状黒鉛鋳鉄、日立製作所の西山大喜夫氏による砂型のN-プロ、新山英輔先生の鋳造CAEの開発も日本独自のものである。まだよく調べるといろいろあるのではないかとのことでした。私は我田引水になり恐縮ですが、当社が東京ガスと共同開発した「ジェットメルター」と国内並びに世界数カ国で特許を取得している「メルキーパー」も日本オリジナル開発製品に加えさせていただきたいと考えている。

日本ルツボでは：当社は明治18年（1885）の創業で大変に古い会社である。創業時はベンチャー的存在で、その年にロンドンでの国際発明展に出展した記録として、メダルが残っている。他に明治・大正・昭和初期に発明・表彰等で取得したメダルが15個本社応接室に展示してある。

当社の戦前のカタログを見るとPL式黒鉛坩堝という項目がある。それによるとPLとはPARALLEL LAYER GRAPHITE CRUCIBLEの略だとある。

クレーボンド坩堝の鱗状黒鉛を水平方向に並べることにより以下のような三大特徴が得られた。

1. 溶解時間の早いこと（53分が35分に）
2. 燃料が経済的になること（2.5ガロンが1.6ガロンに）
3. 耐久性に富むこと。更に今の私共には考えられない説明がされている。「可鍛鋳鉄及び特殊合金等の如く特に高温にて比較的短時間に溶解すべきものには本製品の賞揚せられる所似であります。」と。

このPL式黒鉛坩堝の開発は鑄造業界に大きな貢献をし、日本ルツボの業績に大きく寄与したと昔を知る先輩から、私は聞かされていた。

私が入社した1960年頃より当社は製鉄会社向けに次々に新製品を開発した。

1. ストッパーヘッド；坯土は真空オーガーにより混練・脱気され、成型時には玉葱状に黒鉛が並べられるので対スポール性も非常によく、割れにくい製品である。現在も鑄鋼用取鍋には使用されている。
2. 黒鉛定盤；鑄鉄製の定盤に黒鉛坩堝材質のレンガを埋め込みインゴットと定盤の焼付きを防止し、33tもあるようなインゴットの生産を可能にした。
3. 黒鉛質コーティング材（デラール）；黒鉛定盤の周囲の鑄鉄部に塗付しインゴットの焼付きを防止するものである。液体に微粉黒鉛を入れているので粉体が沈殿してしまうと塗付が難しくなる。私は自分のアイデアで沈殿させない為にタンクを空気でバブリングさせてみたが翌日液体が全部蒸発してしまい大失敗だった。技術部門とも相談したが耐火物と関係ないため取り上げてくれなかった。私は自分で開発すべく、机の上に試験管を並べいろいろな分散剤を入れ実験をしていた。たまたま外部の人がそれを見て「自分は瑛瑛屋なのでこの道の専門家だ。」と言われた。氏がサンプルを造り持参したので早速試験管で沈降実験を試みたが、全く分離はしなかった。その人に生産委託をし大量に販売できた。その人と日本ルツボの1株5円配当はデラールの利益で払えるねと話合った程であった。因みにデラールと言う商品名はユーザーで使用している作業員から募集したもので語源はデラックスゾルである。私が係わった開発商品であったが鋼の生産が連鑄になり残念ながら商売はなくなってしまった。
4. 炉口煉瓦；転炉の炉口部に黒鉛質の耐火物を使用することにより付着したスプラッシュが取り易くなった。
5. 炉底煉瓦；高炉の底部は水冷で寿命延長をしている。そこに黒鉛を原料として使用することにより高熱伝導のレンガを開発し冷却効果をより良くできた。
6. 樋材；高炉が大型化し、高寿命耐火物が求められ、配合技術、硬化技術が開発された。これらの技術はドイツ、ブラジル、メキシコにライセンスし、34年経過した今も有り難いことに継続している。

鑄造向け製品では

1. ニッカソ・Gボックス；

a) 粉体で出荷

当初は日坩ボックスと言う製品名でキャストブルと同じようにドライ材で出荷した。と言うのは水はどこにでもある。水に運賃をかけるなんて勿体ない。また鑄物屋さんはどこにでもミキサーはあるので、必要水分量を指定してやればお客様が自分で練って使ってくれるだろうと考えたからである。当時は「ワタナベのジュースの素です。」とエノケンがラジオで広告をしているような製品があった。ジュースの素になる粉末をコップに入れ水を加えて飲むもので、日坩ボックスもこれと似た発想であった。

日坩ボックスは技術サイドでは斉藤和夫先輩が開発した新製品であったが、市場に普及するためには、技術サービス室に所属していた私が担当することになった。これを縁に私は製品開発に大変興味を持つようになった。

入社2年目の私が大館弘哉君という新入社員を連れ、昭和36年当時東京大田区にあった共栄特殊鑄造という鑄物屋さんで鑄物砂用の混練機でドライ材を仕様書通りに10%の水を加え回転

させたところ、しばらくして粘性が増し、モーターがウー、ウー、言い回転が鈍くなった。近くにいた現場の人に「モーターが焼けてしまう」とどなられた。私は大館君に「水を入れろ」と指示をした。やがてボックスはモルタルみたいに軟らかくなり、混練機のローラーはスムーズに回り出し、モーターは焼けることはなかったがその後の掃除に難儀した。粘土なので水をかければ汚れは落ちると思ったが、とんでもないことで水は全く浸み込まない。混練機の中に2人で入り、削っても削ってもこびり付いた粘土層はなかなか取れなかった。現場の人から「もういいから帰れ」と言われた時には本当にうれしかった。

b) 練り物で出荷

お客様側で混練するには大変難しいことであると知った私は御船工場（当時）に練った状態で出荷して欲しい旨、お願いした。工場では混練は容易に出来るが、ブロックにするのに大変な苦労があった。L字型の木枠をコッターで止め四角の箱を作り、そこに混練したボックスを入れ上から兎の餅つきみたいに棒状の枠で搗き固める。そしてコッターを抜き、ブロックを取り出し乾燥しないようにビニールシートで包み段ボール箱に入れる。30kgあるブロックを箱に入れるのに2人がかりであった。1人がブロックを持ち、1人が段ボールの蓋を開けて押さえている所にドッコイショと入れるのである。固定観念で入れるものは上から入れたいという気持ちがあるものだ。その後は軽い段ボールをブロックに被せ、引っ繰り返し蓋をするように改善した。この様な生産方法だったので、生産性は極めて悪かった。

練ったブロックを納入したが、また困ったことが起きた。キュポラの内張りに使うのに当然30kgの塊を一度に使えないので、切って小さくしなければならない。当初はピアノ線で切るなんて発想が全くなく切るものはスコップだと思い込んでいた。軟らかく、粘性、厚みがあるので、どうしても切れない。仕方なく、筆り取って使った。

c) ビニールシートを挟んだ！

切ったものを出荷してもらったが「しまった」と言うより「笑っちゃうような」単純ミスだった。在庫しておいたら加重で、元通り付着してしまった。そのため新たにビニールシートを挟んでもらうようにした。これで大変使い良くなった為、キュポラと取鍋の炉修に順調に使われた。

d) 黒鉛を入れた。

川口にあった関口鑄造だったと思うが、大館君と訪ね、施工指導している時に「日増でも白いものをやれるのか」と言う言葉を私は耳にした。日本坩堝は黒鉛坩堝のメーカーである為「黒い」イメージがある。黒くした方が売れるのではないかと思い、当時技術のトップだった杉山巖大先輩に「墨汁でも良いから黒くしていただきたい」と直訴した。「墨汁というわけにはいかないが本社にいっぱい廃坩（使用済みの黒鉛坩堝）があるだろうから、それを御船工場に送ってみてほしい」と言われた。この廃坩を粉碎し、配合したボックスは、東京オリンピック景気もあり、また昭和38年頃より、安川亮助課長、大館弘哉担当に資材課より営業に変わって来た佐瀬幸重君も加わって、営業の強化とで販売も順調になった。そのため廃坩だけではとても間に合わず、使用済みのストッパーヘッドも私が担当していた川鉄・千葉でも集め、ドラム缶に入れ御船工場へ送ったのであるが、それでも量の確保は難しかった。丁度その頃、武田健三技師が土状黒鉛に置換することを研究し、供給不安定なスクラップから安定な原料にでき、生産も順調になった。

名前もいつの間にか「G-ボックス」と呼ばれるようになり、鑄鉄工場では必要不可欠のものとしてどこの鑄物屋さんでも常備薬のように「スーパー3000」のモルタルと共に「G-ボックス」が見られるようになったことは大変有り難いことと感謝している。

昭和30年代には耐火物と言えばレンガのことであった。レンガは補修材としての使用には大

変不便なものである。キャストブルはあったが使用時に混練すること、また型枠が必要であるが、その点ボックスはすぐに使用でき型枠も不要、少々急速乾燥しても爆裂の心配は全くなく、補修材としては最適のものであった。当時は画期的なものであり作業者からは大変重宝がられおもしろいように売れた。

私は若い時に、このG-ボックスの開発に関係できたことを本当に有り難いことだと思っ
ている。しかも48年も経過した今でも売れ続けていることを考えるとメーカー冥利に尽き感慨無
量である。

2. アルミ溶湯搬送取鍋・ポットリーベ；

従来、インゴットを購入し自社で溶解使用していたものをダイカスト、グラビティー、低圧
鑄造をしている会社ではエネルギー節約の為溶湯にて購入するケースが多くなってきた。当社
では搬送に公道を走るため安全で輸送時に温度降下の小さな取鍋を開発した。現在は日本だけ
でなく中国にもライセンスし、使用されている。

3. ジェットメルター

昭和46年に東京ガスと共同開発し、急速溶解炉のパイオニアとして、ほとんどの大手ダイカ
ストメーカーで採用され、大量生産に大きな貢献をした。また耐火物として、気孔径が極端に
小さいため、アルミ溶湯やスラグの浸透、付着の少ないAR煉瓦を開発し炉寿命を延ばすこと
ができた。昭和49年に日本瓦斯協会より太田賞を受賞している。

ジェットメルターの特長はタワーがありその中にあるアルミインゴットやリターン材を排熱
で予熱するので省エネになるのであるが、私は敢えて将来「タワーレスジェットメルター」を
開発したいと考えている。

4. メルキーパー

経済産業大臣賞など6つの賞を受賞した炉である。坩堝を使って連続的に溶解ができるよう
にした世界で初めての炉である。連続的に溶湯を必要とするダイカストにも安定した温度での
供給が可能になった。

5. 溝付坩堝 (エコ坩堝)

メルキーパーの溶解坩堝は胴部にタップホールがあるため下部の加熱が特に重要である。従
来の一体物の坩堝では底部に炎が入らず加熱が不十分であったので、筒状の坩堝の上部に横溝
を付けた。底部の加熱が容易になった。現在はこの溝付き坩堝 (エコ坩堝) は一般の坩堝炉に
も使用されている。

6. アルミバス

本田技研と共同開発をした保持炉に使用している。一般常識と異なりバスを二重層に成型し
内側にSiC質の高熱伝導、高強度の耐火物、外側にアルミナ質の断熱系の材料を使っている。特
長としては天上からの加熱の場合高熱伝導の壁を熱が下に伝わるので溶湯の上下の温度差が小
さくなる。また壁面の強度もあるので掃除がし易く、炉寿命が長いことである。

私はこのバスを利用し更に効率の良い保持炉を開発中である。成功できるかどうかは全く未
知ではあるが「テストに失敗はない、やることに意義があるのだ」の精神で開発に立ち向かっ
ていきたい。今私が考えているキャッチフレーズは「カチカチ山印の背面排熱利用保持炉＝ア
ルホルダ」である。

7. アルキーパー

私が日坩築炉工業に出向していた昭和59年頃に東京ガスと共同開発した炉であり、名前は東
京ガスよりいただいたものである。構造は2本の浸漬ヒーターチューブを溶湯の中に入れチュ
ープの中をガス炎で加熱するものである。東京ガスのシングルエンドバーナーに当初は他社の
浸漬ヒーターチューブを使用していたが、その後は当社が開発したチューブを使用し、寿命も

1年とか2年と安定している。この炉の特筆すべき特長は、間接加熱のため酸化物発生が少ない、昇温能力が大きい、エネルギー原単位が低い、深さが十分取れるので省スペースである、2t以上の大型化も容易にできる。耐火物がしっかりしているのでタップホールの損傷少なく、溶湯材質の変更が容易等である。

今も根強い需要がある。後のメルキーパーの名前はこの炉をヒントに私が付けたものである。

8. 直接通電加熱式ルツボ炉：エレクリンポット

黒鉛ルツボに直接電気を流し、ジュールの法則で発熱させる画期的ルツボ炉である。鑄造工学会での子供鑄物教室では室内でバーナーが使えないため溶解炉として、このエレクリンポットをよく利用していただいている。

現在アルミ炉として500kg容量で6ヶ月耐用を目標に研究開発中である。

9. ゼブラックス：縦縞模様の坩堝

縞馬のように坩堝表面に縦縞を付けることにより表面積を増し、また表面に凹凸があることで、ビル風が起きるように火炎は乱流になり、炉内での滞留時間が長くなることにより熱効率も良くなる。これまでのテスト結果では表面積が約30%増えることにより効率は8%~11%良くなっている。

当社の坩堝は長年フェニックスという名称で親しまれているのでそれに似せ、また縞馬（ゼブラ）模様からゼブラックスとした。

10. カセットリーベ：カセット式取鍋

坩堝のような成型体を取鍋の中に挿入し、鉄皮とその成型体の間に湯漏れ防止と断熱のため砂を充填する。成型体が損耗したらカセットのように入れ替えて使用する方式。私はこれを更に改良発展のため電熱パネルヒーターと組み合わせ、溶湯温度降下のより小さなカセットリーベを開発したいと考えている。

製造技術では当社が世界で一番早く坩堝製造に「CIP」を採用したことであろう。このために坩堝の寿命は飛躍的に向上しマーケットシェアも大幅に伸ばすことができた。

私の父、岡田眞雄は技術担当専務であったが、御船時代に水簸粘土を搾るフィルタープレスを、築炉時代に球面軸受を応用して可傾式坩堝炉を、大阪工場時代には前述のストッパーヘッド用の真空オーガー、を開発した。

私も父に見習ってこれからも開発に挑戦し、鑄造業界のために不可能を可能にするような製品開発・技術開発をしてきたいと思っておりますのでご支援の程お願い申し上げます。

一般に溶解炉と取鍋は別のものと言われている。それを私は一体化できないかと考えている。そうすれば設備が少なくすみ、省エネになり、品質も良くなると思う。坩堝炉のバーナーを着脱式に設計すれば、溶解時はバーナーを使用し、取鍋として使う時にはバーナーを切り離すことで可能になると思う。

開発にはパートナーが必要です。アルミの砂型、グラビティーをやられている方。是非声をかけてください。一緒に開発をやりましょう。開発に成功した時には名称を「メルキヤスト炉」としたいと今から考えている。

(日本ルツボ株式会社 代表取締役会長)