



鉄の歴史

海外技術の吸収と日本鉄鋼業の発展-11

上吹き転炉の導入

Introduction and Development of LD Converter

甲谷知勝
Tomokatsu Kohtani

小川雄司
Yuji Ogawa

トピー工業(株) 最高顧問
元新日本製鐵(株) 八幡製鉄所長

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部
主任研究員

1 転炉導入の背景

甲谷 実は私は八幡製鉄には1954年の入社で、八幡製鉄所の洞岡電気炉工場(後の五製鋼)に設置された試験転炉がちょうど始まるころだったわけです。けれども私が配属になりましたのが、同じ八幡製鉄所製鋼部ではありますが、1952年4月に稼働を始めたばかりの、四製鋼の平炉工場だったんです。四製鋼というのは、戦争末期に爆撃を受け破壊休止していたのですが戦後の復興で、米国式の120t固定式平炉7基の工場をそこに作ったものです。

1952年4月に第1基目が動きだし、12月に7基が全部完成しました。私はちょうど1年半ぐらい経ったときに入ったわけですから、最新鋭の工場に配属になったのが嬉しくて、試験転炉をやっているらしいという話はもれ聞いていたんですけど、転炉というのはまるきり頭になかった(笑)。

小川 120tの平炉7基で、どのぐらいの生産性だったのですか。

甲谷 当時、月間5万tぐらいの生産でした。後から考えてみますと、50t転炉2分の1基に相当する生産量だったわけですね。経緯については後程申し上げますが、試験転炉を決めたり実機化するについては、決心が早いんですね。

小川 そうですね。私も、すぐくアクションが早いと感じました。

甲谷 当時は1社1製鉄所でしょう。しかも、八幡製鉄所の所長は副社長。それから、後に副所長という名前に変わりましたが、これも技師長という、いい名前だったのが常務取締役の湯川正夫さんです。角野尚徳さんという所長も技術屋でこれまた立派な方でした。技術に関しては全部湯川さんに任せておられたね。結局、八幡製鉄という会社の中で技術の実務のトップは八幡製鉄所技師長の湯川さんだったんです。技術的な問題は湯川さんの決めで決まる。それだけに湯川さんは強い責任感をもって、全技術分野の将来まで見通しながら、

仕事を取りしきっておられた。湯川さんに対する当時の社長の信頼というのは、すばらしいものがありましたからね。

したがって、万事前向きで決断が早いわけです。

小川 甲谷さんが入社されたとき、武田喜三さんが八幡製鉄所の製鋼部長で内山辰丙さんが製鋼課長ですか。

甲谷 転炉が設置される前は電炉課長でしたが、電炉工場を改造して転炉を併設したので内山さんが初代の五製鋼課長ということになります。

小川 当時、前原繁さんとか森田重明さんは?

甲谷 前原さんは、転炉をやるぞと決める前は八幡製鉄所の技術研究所製鋼研究課の鑄造研究掛長でした。後に初代の五

表1 LD転炉導入年表

1949年8月	Vöest社で15t試験LD転炉。
1951年	朝鮮動乱による屑鉄価格の高騰。
1951年7月	日本鋼管、転炉技術調査のための欧州出張。
1952年6月	日本鋼管で5t試験LD転炉試験開始。
1952年11月	Vöest社Lintz製鉄所で30tLD転炉操業開始。
1953年5月	Alpine社Donawitz製鉄所で30tLD転炉操業開始。
5月	湯川技師長、八幡赴任。八幡製鐵、5t試験転炉設置決定。
1954年2月	八幡製鐵、5t試験転炉火入れ。
6月	日本鋼管、DonawitzのLD転炉見学。
6月	九州耐火、焼成「マイトレック」を提供。
7月	八幡製鐵、横吹法から上吹法へ変更することを決定。
12月	八幡製鐵、上吹試験開始、翌年4月まで継続。
1955年3月	八幡製鐵、LD転炉建設決意。
5月	八幡製鐵、武田製鋼部長を欧州に派遣し、BOTとの間で技術導入交渉開始。
6月	日本鋼管、Alpine社と契約交渉開始。
9月	日本鋼管と八幡製鐵の協定成立(技術導入交渉を日本鋼管に一本化)。
11月	八幡製鐵、洞岡に50tLD転炉2基建設を決定。
1956年2月	日本鋼管とAlpine社の間で技術導入契約成立。
春	日本鋼管と八幡製鐵、Demag社に炉体発注。
8~11月	日本鋼管と八幡製鐵の実習チーム派遣。
10月	八幡製鐵、石川島重工業に炉体発注。
1957年9月	八幡製鐵LD転炉火入れ。
1958年1月	日本鋼管、LD転炉火入れ。
5月	LD委員会発足。
1959年9月	八幡製鐵、戸畑の60tLD転炉火入れ。
1960年3月	日本鋼管、水江の60tLD転炉火入れ。
10月	八幡製鐵、戸畑の70tLD転炉火入れ。
1962年3月	八幡製鐵、戸畑の130tLD転炉火入れ、OG操業開始。

製鋼転炉掛長になりました。

森田さんは東北大学の助手をやっておられたんです。1952年頃に何人か過年度卒業の技術員を採用した時に入社され、八幡製鉄所製鋼部電気炉課に配属になったそうです。小川 基本的には、本社から八幡に赴任された湯川技師長が武田さんなり前原さんなりに、転炉で行こうやということで……。

甲谷 湯川さんもちろん、本社におられたときから有望な技術であるというのはご存じだったわけです。

何しろあの情報入手の難しい時代に自費で、しかも航空便で海外の技術雑誌など取り寄せ勉強しておられたかたですから。

一方、八幡製鉄所のほうでは前原さんも技術研究所で文献調査を通じて転炉に注目しておられた。森田さんは1952年に電炉に配属になっていたのですが、転炉のプロジェクトスタートに際して、自分で手を挙げて参画したそうです。そして、実験をやるべきではないかという話になり、そこに湯川さんが本社から技師長として八幡に赴任されて、上と下が合体した格好になったんですね。強力な司令官が現れて、一気にドライブがかり急転、試験転炉の設置へと話が進んだと僕は理解しています。

小川 試験転炉を設置して、ちょうど真っ最中ぐらいに、甲谷さんが入社されたわけですね。

甲谷 ええ。当時の背景としては、戦後の荒廃した鉄鋼業が、朝鮮戦争（1950～51）の特需で息をふきかえし、また内需も伸び始めた時期でしたし、更に外貨獲得のために、国としても輸出を振興させる必要があった。業界としては既に1950年以降に「第一次合理化」に着手している時代で、八幡も戸畑のストリップ関連設備の増強、平炉工場の新鋭化（四製鋼120t平炉化）などが実行されていました。更に八幡は戸畑に一貫製鉄所を新設する計画を打ち出していました。5年毎に全国の粗鋼生産が倍になる走りの時代です。

片方では、製鋼原料の問題、つまり屑鉄の入手難、価格の

高騰で、製鋼の作業が振り廻され、コストも不安定になる。1949年頃製鉄所の平均購入価格が3000円/tだったものが、1951年には24,000円/tになり、1956年には27,000円/tとなった。輸入屑も米国がおさえていて思うにまかせない。この頃には70～85 \$ / t (360円 / \$ の時代) へ暴騰したのです。屑鉄配合の少ない製鋼法、溶鉄を主体とした新しい製鋼法として転炉法が着目されたわけです。

2 試験転炉

小川 入社してから平炉のほうが主で、試験転炉は1日だけ参画されたとのことですが。

甲谷 僕は1954年に入社してその年の秋から3交替に入っていたのですが、1956年になって声がかかりました。実習チームが行く直前ですから、たしか6月か7月だったと思いますが、当時の四製鋼課長の山野井博さんという方に、「お前、実習に行け」といわれて、何も分からないまま実習団にくっついて行きました。

それ以前に、さっき1日だけという話がありましたが、おそらく1956年に入ってからではないかと思うんですけども、課長の「試験転炉を手伝ってこい」という命令で行きましたら、ちょうど上吹き転炉を吹錬する、今から材料を入れるから手伝えと言われて、ちっぽけな炉でした。5tの転炉で。それを傾けて、調整用のスクラップを入れるんです。どうするのかと思ったら、そこにバケツが置いてあって、中に砲弾の屑が山積みしてある。1個15～20キロぐらいあったんじゃないかと思うんですが、それを人間が手でほうり込むわけです（笑）。

小川 火薬とか残っていませんか。

甲谷 信管や火薬はみんな抜いてある。森田さんが現場の指揮をしておられた。人間が手で投げ込むにはこのサイズがいちばん便利だから、この屑を集めたのだというんです。

吹錬するのを1回だけ見ていましたが、何となく面白くない。平炉だったら、扉を開けて中を見たり、酸素を前から吹き込んだり、スタンゲ（パール）でかき混ぜたりするでしょう。転炉というのはそんなものは何もない。炉を立ててプーッと吹いたらおしまいだから（笑）。しかも、1回だけ吹いたら、ちょうど炉修繕になったんですよ。1週間ぐらい行っとけと言われても、あとは修繕ですからする事がない。次の日に行ってみたら炉が止まっているし、なんだ、面白くもないと思って、やめちゃったわけです。

それから半年ぐらいしたら、「お前、行け」でしょう。どうして俺に回ってきたのかなと思って驚きました。後から考えると、あそこで僕の八幡製鉄・新日鉄における運命が決定されたのだと思いました。

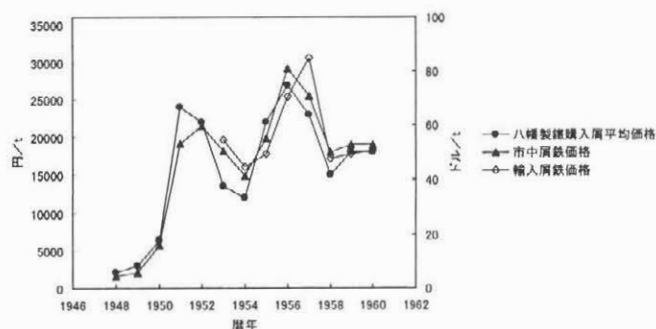


図1 1948～1960年における屑鉄価格の推移
(出典：「わが国における酸素製鋼法の歴史」、鉄鋼協会鉄鋼科学・技術史委員会製鋼ワーキンググループ編、1982年)

③ 日本鋼管とのサブライセンス契約

小川 実習チームのメンバーが決まったときは、日本鋼管とサブライセンス契約は……。

甲谷 もう出来上がっていました。後から聞いた話ですが、当時、LDのライセンスを買うという話をどこに持っていったらいいか、窓口はどこか、状況がよくわからなくて、探すのが大変だったようです。

やっているのは確かにオーストリアだけでも、オーストリアに直接行っているのか。あるいは、スイスにライセンス会社が出来たというニュースもあったようで、そこに行ったらどうかという話が出たりしていました。後に副社長になられた石原重利さんが当時デュッセルドルフの事務所に技術担当でおられて、ヨーロッパの情報をかき集めにずいぶんあちこち歩かれたようです。

結局、BOT (Brassert Oxygen Technik AG) という特許管理会社があるというので、1955年、武田さんはBOTに行かれた。日本鋼管はダイレクトにAlpine社 (当時のÖsterreichische-Alpine Montangesellschaft) へ行っているわけです。双方、違う窓口に行っている。BOTはかなり吹っ掛けてきたようで、三井太信さん (当時の通産省製鉄課長) の話では、両方の言い値を合わせてみたら、どうもAlpine社のほうが安い。両社がせり合ってフィーが高くなるのは、将来性のある技術の導入に禍根を残すから窓口を一本にしたらどうかという話を出したそうです。

当時の八幡製鉄株式会社には、日本でいちばんの製鉄会社で、官営時代からずっと日本の製鉄業をリードしてきたというプライドがあるので、日本鋼管が窓口になって交渉するというのには、非常な抵抗があったようです。特に技術サイドに。三井さんもずいぶんスクラップ問題などについて勉強しておられたので、通産省の立場から、とにかく早く安く、日本にこの技術を入れなければいけないということで、両社の社長に手を握らせて日本鋼管を窓口とするよう計られた。

結局、渡辺義介社長の所へ湯川さん以下技術の幹部が呼ばれていって、「我慢しろ、日本鋼管に譲れ」もう鶴の一声です。名を捨てて実を取れというような言い方をされたそうですが。

技術導入契約は1956年2月に日本鋼管とAlpine社の間に成立し、日本鋼管は日本のジェネラル・ライセンシーとなり、「日本鋼管と八幡はまったく同等の利益を享受し、義務を負担する」という社長同志の合意に従って、八幡はサブライセンスシーとなったわけです。

小川 それで皆日本鋼管に負けないように頑張ったわけですね。

甲谷 やっぱみんな気に入らないわけです。年代の若い王

寺睦満さんに言わせると、子供のけんかじゃないかというんだけど、当時の雰囲気としては、八幡は斯界のリーダーであるという頭がみんなあるでしょう、鋼管はトーマス転炉をやっていたに違いないけれども、うちだって、その前にベッセマー転炉をやっていたのだと、こういう気持ちがあるからね (笑)、ただこの契約はライセンスフィー及び日本鋼管、八幡の実習フィーを合わせて140万ドル (5億円) の一発買い切りだったから、後の発展を考えれば大変に安い買い物でした。後々オーストリアの連中に「こんなに日本の転炉が伸びるとは思っていなかった、大損をした」といわれたものです。

湯川さんも負けず嫌いな方だし、武田さんも前原さんも、皆さんそういう方ですから、とにかく急げ、日本鋼管より先に動かせというプレッシャーはかなりのものでした。ただ、転炉炉体の発注が日本鋼管より1カ月ぐらい後だったと思いますが、遅れているんですね。どちらも発注先はデーマグ社 (Demag) でしたし、製作は注文が来た順に並べてしまえますからね。

前原さんも実習に行ったときにずいぶん苦労しておられた。「実習は森田君に任せるよ、俺はDemagのほうが気になるから」といって、DuisburgのDemag社とWienのワーグナー・ビロー社 (Wagner Biro) の廃熱ボイラー・集塵機のほうと両方、行ったり来たりしていました。実習のほうには半分もいなかったんじゃないですかね。

④ 炉体の国産化、石川島への炉体発注

小川 炉体の国産化にふみ切り石川島重工業 (当時はまだ「播磨」は合併していない) に決めたのは何か理由があったんですか。

甲谷 製作順が日本鋼管より後になっていることに加え、当時エジプトのナセル大統領がスエズ運河を国有化したことに端を発し、イスラエル・英国・フランスとの間で戦争が勃発し、運河が閉鎖されて航行がストップしたという事情もあり、雲行きがあやしくなってきた。前原さんの報告をベースにして、湯川さんが国産化を決断されたわけです。どうして石川島を選んだのか、前原さんも知らなかったというんですけど、実習から帰ってきたらもう決まっていたわけですね。

それで、転炉の炉体の寸法を決めなければいけないという話になりました。Demagは図面など出してくれないで、概略の炉体の寸法を書いた参考図しかない。これしかないんだからこれでやるか、てな話になった。森田さんと前原さんと2人、赤鉛筆で「この角をちょっと丸くしたほうがいいんじゃないか」とか (笑)、やりだした。それが実際の炉体になり、傾動装置になったんですが見事に動いてくれた。

小川 築炉の情報とかはあったんですか。

甲谷 Demag社の設計は炉底を外して下から油圧ジャッキで築炉用の足場を押し込んで、築造するというタイプでした。トーマス転炉炉底のレンコン状の羽口の寿命が短いことから、炉1代の間に羽口を何回か取り替えるわけです。したがって、炉底のところは必ず切り離せるようになっているわけです。

石川島に発注する炉体の寸法を決めるときには、羽口がないのだから炉底を外す必要はないじゃないかシンプルの方が良いぞということになって、一体ものにしてしまった。

小川 そこは独自にですか。

甲谷 独自ではない。世界中で当時、オーストリアのリンツ（VOEST社Linz工場）とドナビッツ（Alpine社Donawitz工場）、カナダのドファスコ社（Dofasco）、ドイツのボフマー社（Bochumer Verein社）など、稼働中や建設中の工場があったのですが、そのなかに、Linzのように容量は小さいが一体物だというのがあったんです。羽口がないんだからボーデン（炉底）を外す必要はないではないか。炉一代の間に1回、築造すればいいんだという見解であったと思います。

小川 後から入ってきて戸畑へ転用したDemag社の炉体は炉底を分離するタイプですか。

甲谷 炉底分離型です。使ってみるとやっぱり不便だ。しかも、外したときに炉底を上下するジャッキが変な作動をして取りつけがうまく行かない。溶接してしまえば、炉底をくっつけてしまった。

その後築炉炉材を、上から入れるというのはいちいち足場を組んでやらなければいけない。時間がかかるということで、築炉タワーといって、初めから足場を組んだものを炉上から入れるという具合に改善が進みました。

5 試験転炉の実績

甲谷 試験転炉は最初横吹きでスタートしています。上吹き試験を始める前の段階では、横吹きのほうの情報が多かったわけです。情報といっても、当時はみんな雑誌に出ている情報です。試験転炉を決定し、横吹きを始めるまでの間に上吹きの情報が増えてきた。森田さんによれば、横吹きを始める前に、もう、上吹き試験になったときには、こうしようという計画をつくり、上吹用の炉体製作に取りかかっていたそうです。ですから、横吹きをやってみて、羽口が傷んでどうにもならないということで、方向転換したときには、すぐに行ける体制をとっていたんですね。このへんの、準備や決心がすこぶる早い。

もったいないから横吹きの転炉の設備を改造してやろうなんて考えていない。横吹きはギリギリまで試験をやって、さ

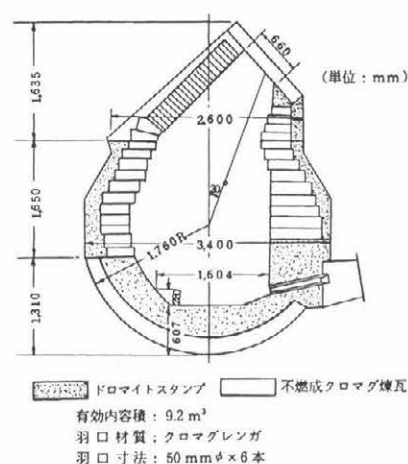


図2 5t試験転炉断面図（横吹）

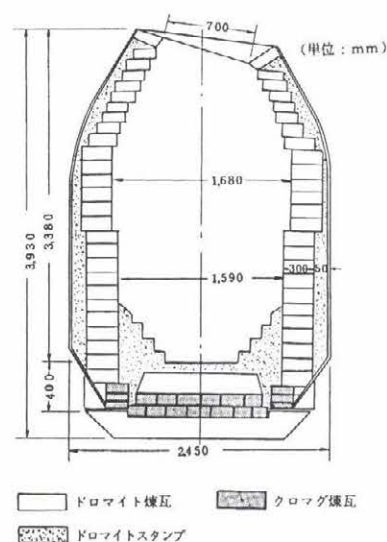


図3 5t試験転炉断面図（上吹き）

っと炉体を入れ替える。たしか、試験を始めてから2カ月ぐらいで入れ替えた筈です。

小川 1954年の10月まで横吹きをやっていて、12月から上吹き試験ですから、そうですね。

甲谷 試験転炉の炉容は、公称5tですが、最高7tは出るようにしろと武田さんが決められている。

板用のスラブが一枚取れるサイズにしろというわけです。昔の板用の偏平型の鋳型は、B型と言っていたんですが、B型鋼塊が1本取れるようにしろ。そうすれば実用スケールで圧延まで試験できる。

上吹きが8500t、横吹きが1500t、合わせて1万tぐらい試験出鋼しているんですが、そのうち良塊としてとれたのが8000tぐらい。これを抜け目なく無規格材として、生産に計上し売っている。賢明な炉容の選び方ではなかったかと思います。

この当時の進め方を総括すると、競争状態にあったこともありますが、各ステップを決めていくのに非常に決心が早い。もちろん、個々の試験ではいろいろトラブったりしているけれども、概して実行面はスムーズで賢明なステップの踏み方をしていると言えます。

⑥ 試験転炉時代の炉材の開発

甲谷 上吹き試験は、初めの百数十チャージでこれは行けると判断しています。品質、能率などスティール・メーカーについての性能は大丈夫だ。あとは炉材のテストが主体になっています。内山さんは、炉材でずいぶん苦労したと話しておられましたが、実にいろんな炉材をテストしています。

そのときに内山さんが、この人に助けてもらったという人がいるんですが、当時、まだ常務ではなかったかと思います

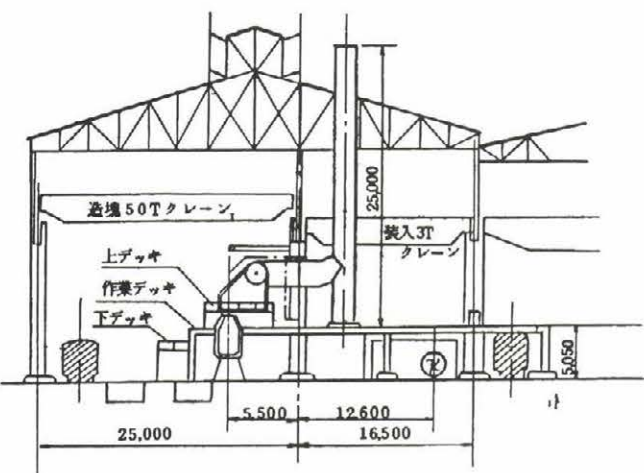
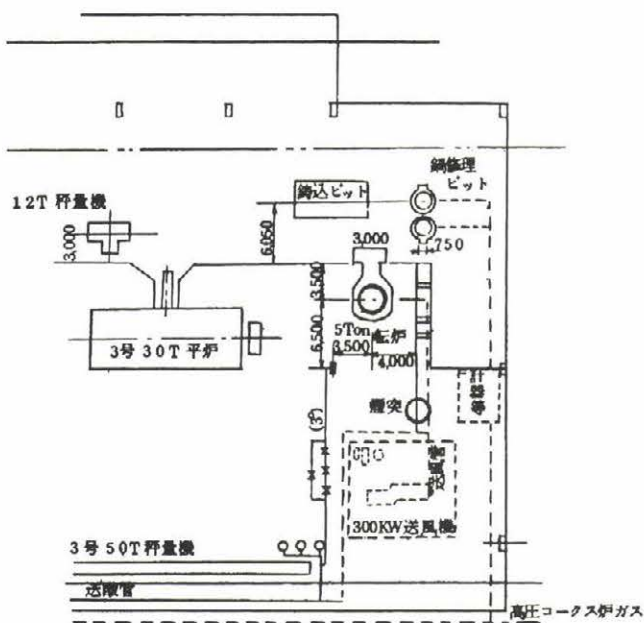


図4 試験転炉配置図

が、後に九州耐火煉瓦の社長になられた方で長崎勸さんという方です。この方が、焼成ドロマイトのレンガが出来たから使ってみてくれないかといって、1t持ってこられた。これが仲々良い成績を示した。

片方では黒崎窯業でタールドロマイトをやっているわけですがタールドロマイトは初め、ちょっと難行しました。吹錬条件が安定していなかったということもあるし炉が小さくて、間欠操業という面で弱点もあったのだと思いますが、焼成ドロマイトはそういった条件下でも安定していたということでしょう。

転炉1/2基操業では、炉の修繕に5日以上は欲しい、1日に36~40回出鋼するならば、1炉代200回以上もてないと作業が成り立たない。炉寿命200回確保が目標でした。

小川 長崎さんという方が中心に開発されたんですか。

甲谷 九耐耐火に優秀な技術屋が何人かおられましたが、それを取りしきっておられたのは長崎さんです。結局、九耐と黒崎と一緒にしてプロジェクトチームのようなものをつくって開発を進めています。この炉材の開発については製鉄所の炉材の研究開発を担当していた杉田清さんが活躍しました。

杉田さんは大学時代以来ドロマイトをやっていたんです。ぼくらと一緒に入社したんですが、平炉の前壁にドロマイトレンガを使ってみたり、ずいぶんいろんなトライアルをやった人です。これが生きてきたんですね。

当時、八幡製鉄所に炉材課というのがあったんですが、製造部門は全部黒崎窯業にスピンアウトさせた。これが1955年かな。

小川 杉田さんも行かれたんですか。

甲谷 杉田さんは行かなかったんです。研究開発部隊として残ったグループに入っていました。杉田さんが残っていたので助かった。いろんなトラブルがあったりしたら、「杉田さんを呼べ」というわけです。製鉄所の側のまとめ役としてずいぶん世話になりました。

小川 内山さんが製鋼課長で、長崎さんが持ってこられた焼成ドロマイトで一安心し、あと杉田さんのご努力で……。

甲谷 焼成ドロマイトとタールドロマイト。結局、この2つが本命になっていきました。

試験転炉でそのテストをやっています。試験転炉のレポートはご覧になりましたか。あの中に炉材のテスト結果があって、最高250回ぐらいまで行けるという推定線が出ています。

最初に横吹き試験をスタートするときにはタールドロマイト煉瓦が崩壊してしまって、火入れが延びています。

森田さんの話だと、急いで壊して築造をやり直さないといかんというので、水をかけたらレンガが膨れ上がって、釜いっぱいになった。重心が変わってしまったから傾動装置が動

かなくなってしまう、往生したよと言っていました。炉材ではずいぶん苦労しているんです。この点日本鋼管はトーマス転炉の経験が土台になっていたの、はるかに有利だったようです。

7 実習メンバー

小川 実習で一緒だった阿南春男さんは甲谷さんよりもお若いんですか。

甲谷 3つ若い高卒です。当時、製鋼部の場合は毎年高卒技術員が、各製鋼工場に1人ずつぐらいい入ってきていました。彼は電炉課に配属になって三交代監督をやっていた。要するに現場にいちばん近いところを知っている人を1人入れろというので実習メンバーに入ったのでしょう。

小川 試験転炉をやられていたころも、ベッセマー (Bessemer) 転炉、八幡で1901～1927年稼働)の経験者をわざと外したと聞きましたが。

甲谷 僕は後から聞いて感銘を深くしたんですが、初めはベッセマー転炉時代の経験者が何人か残っていたので、それを取りこんだらどうかという話があったようです。結局、角野さん、湯川さんと話されて決断されたようですが、若い人にやらせようと。将来伸びる技術だという判断があったのでしょう。結局、いちばん年長が前原さんでしょう。1944年の卒業ですから当時35歳。

小川 かなり若いメンバーだったんですね。

甲谷 森田さんが当時、32歳ぐらい。それから私が未婚の25歳。阿南君は22歳でした。そういう4人で行ったわけです。

日本鋼管からは、土居襄さん、岸田正夫さん、三好俊吉さん(後の日本鋼管社長)それに職長の坂本さんの4名でした。



図5 実習生のミュンヘンでのひととき
(左より前原氏、中央阿南氏、右へ森田氏、筆者)

8 ヨーロッパでの実習

小川 最初、リンツ (Linz) に行かれたんですか。

甲谷 違うんです。1956年8月21日に東京を発ち、南まわりで51時間かかってドイツのデュッセルドルフ (Düsseldorf) に着きました。8月末ウィーンで日本鋼管チームと合流、Alpineの本社でいろいろ打ち合わせをし、集塵機のほうのワーグナー・ビローでも打ち合わせをする。それで、9月3日からAlpine社のドナヴィッツ製鉄所 (Donawitz) に入ったわけです。

4人とも初めての欧州でしたから、チンプンカンプンの珍道中だったんですが、この1週間で非常に自信ができました。何とかなるぞ、しゃべれば何とか通じるぞ(笑)という自信をつけて、それからドナヴィッツに乗り込んだんです。

小川 ドイツ語はかなり勉強されていたんですか。

甲谷 高等学校からずっと、一応ドイツ語は習っていたから、文法的なことはたいがい分かるわけです。ただ問題は、ヒアリングができるかできないかです。やってみたら、当時若かったせいもあるんだろうけれども、わりと早く慣れました。結局、英語はなしで、全部ドイツ語でやりました。4人ともそうでした。

ドナヴィッツで世話をしてくれたのは、レーズナー (Rösner)、ヴェーグシャイダー (Wegscheider)、ドブロウスキー (Dobrowsky) の三氏です。親身になって指導してくれました。

小川 レーズナーさんが製鋼部長ですか。

甲谷 レーズナー氏が製鋼部長。ヴェーグシャイダー氏は転炉課長、それからドブロウスキー氏。これは係長クラスでした。この3人で転炉を動かしていたんです。もう3人とも亡くなりました。1957年9月の転炉火入れの時は、レーズナー、ドブロウスキーの両氏が来場しましたが、ドブロウスキー氏は11月頃までいました。彼も夜はすることがないから、

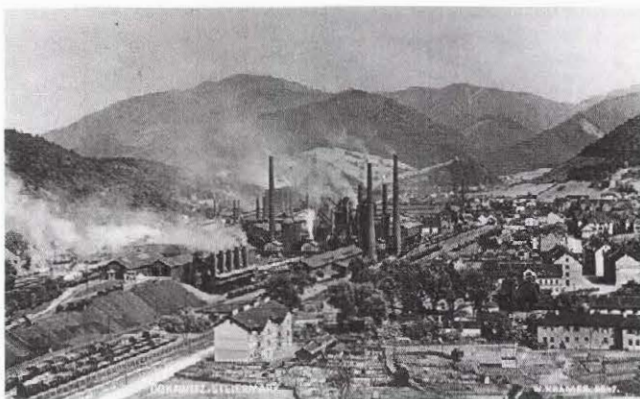


図6 Alpine社Donawitz製鉄所全景

よく八幡の中央町あたりに行って飲んだりしていました。名前がドブロウスキーなのだから、みんな喜んじゃってね。「ドブロク・ウイスキー」が来たぞというわけで。人柄のいい人でしたから、街の人からもえらくかわいがられました。当時、外人なんて珍しかったからね。

小川 ドブロウスキーさんは甲谷さんのいくつぐらい上ですか。

甲谷 10歳ぐらい上じゃないですか。実習はドナヴィッツが主体で、途中で1週間、リンツに行っています。

小川 ちょうど立ち上げの1年前ですね。

甲谷 1956年9月ですね。実習中の10月23日に突然ハンガリー動乱が起きました。反ソ連革命です。ソ連の戦車がオーストリアにまで入ってくるのではないかと心配していたら、国境を封鎖した所で止まった。反ソ革命は2500台の戦車によって弾圧されたわけです。初め「ハンガリーも自由になったぞ」と喜んでいたらオーストリア人も終いには落胆し、教会の塔には弔旗を掲げておりました。

ハンガリー動乱が起きたのですぐに、どんな様子か調べるためにウィーンの日本公使館に行ったんです。そうしたら、書記官が面倒見きれないから早く帰りなさいと。当時はまだ大使館はなかった(笑)。そんなこと言っても、実習が終わるまでは帰れないぞ。ここは運を天に任せてしばらくいいようではないかといってぎりぎり最後までいました。

そのうち、今度はスエズでエジプト対イスラエル・英・仏の間で戦争をやり出したので飛行機が飛ばない(当時は北廻りの空路は未開設)。しばらく遊ぼうやといって、ブラッセルに行ったり、パリに行ったりしているうちに飛行機が何とかかなりそうだ、とにかくローマに行けということになり、ローマに1日か2日いて、やっと飛行機をつかまえて11月25

日に帰ってきました。ローマを発った飛行機が交戦地帯を飛越え、索漠としたイランの西端、アバダンに着陸した時は正直ホッとしたものです。

小川 実習中に技術的にいちばん感銘を受けたところはどこですか。

甲谷 何事もそうだと思うけれども、実際に新しい技術で物ができているとか、ちゃんと機械が動いていることが分かることは、製造業にとってはいちばん大事なことです。実炉で1日に何十杯か、きちんきちんと湯を出している。しかも、成分的にビシッと当たっていて営業として成り立っている。いちばん感銘を深くしたのはそこです。

この方法はちゃんと成立しているんだ。それを目で確認できた。それともうひとつ、八幡でやった試験は、いい線行っていたということですね。

前原さんは初めの2〜3日吹錬を見て、「おい、もういいよ」というんです。「わかった、あとはうちでテストした結果から吹錬方案はできる。」

小川 方向性は間違っていなかったと。

甲谷 こういうものをこれだけ入れて、こういう吹き方でいいよというのは、もう全部試験してある。あれをそのまま、イクストラポレートしてやれば大丈夫だと。

そういうバックグラウンドには、もちろん、試験転炉で約1万tの量を実際に出鋼し、製品のテストもやって、確信があったこと。もう1つは、瀬川清さんのやられたあの水モデル実験が効いているんです。さかのぼれば、瀬川レポートは横吹きから上吹きに行くことを決心する大きな要素にもなっています。

小川 いまだにあの計算を使っていますからね。

甲谷 いまだにL/L₀とやっているけど(笑)。もちろん、水と溶鋼との違いはありますし、中で反応が起きているのと起きていないのとの違いはあるんだろうけれども。こういう条件でやれば、スロッピングはないとかいうのは瀬川レポートをベースに、試験炉で確認しているわけです。ただ、5t炉の結果をずっと引き延ばしていったときに実炉で当たるかどうかというのだけ分かれば、それでオーケーだというのは前原さん森田さんの考え方でした。

小川 実炉というのは30t以上の。

甲谷 ドナヴィッツでは公称30t。当時、もう40tぐらい出していましたからね。八幡の50t炉計画とは大差ない。

前原さんは、もういいよといって、あとはきれい事だけではなくて、事故とか、故障とか、立ち上がりのときにこういうトラブルがあったとか、そういう話はよく聞いておけというわけです。ただ、私達が行ったところは、もうそんなに故障もなかった。1度だけ受鋼台車がエンコしたことがあるけれども。



図7 LD転炉操業開始35年を記念して1987年5月に創業の地Linzで開催された国際酸素製鋼会議(International Oxygen Steelmaking Congress)に出席したおりに再会したDobrowsky氏夫妻。左端は王寺睦満元新日本製鉄副社長(当時は君津製鉄所製鋼部長)。右端筆者。

そういう話は昼間は聞きにくいだろうから、連れ出して酒を飲めというわけです(笑)。酒を飲みながら仕事の話はあんまりしないものですが、興にのってくるとそういう話がすらすらと出てくる。また、彼らの業界の話だとか、欧州他社との付き合いの話だとか、そういう話もぼろぼろ出てくる。大変参考になりましたし、彼等の行きつけの飲み屋に、厳しい女性がいて私達のドイツ語の発音をびしびし直してくれた。これは余禄でした。

後年になって日本の転炉がどんどん伸びていって「出藍の誉れ」と言われるようになってからは、向こうから、これをお前のところでやったときはどうだったとか、逆に気安く聞いてきました。ヨーロッパの国際会議で会ったりすると、「おい、ひとつだけ教えてくれ」とか、「お前のところのビレットCC、こんな80角のをやっているけど、あれ、大丈夫か」(笑)。「あんまりよくないんだ」「分かった」。

私達にとってレーズナー氏を始めとするドナヴィッツの人達は、誠に気の良い恩師でしたから、私の欧州事務所勤務中(1963-66年)も、又その後出張の折にも、時間をつくってドナヴィッツを訪れ、近況を報告しては大いに盃を傾けたものです。

9 立ち上げ

小川 それでは、立ち上げのころのお話を。

甲谷 「お前、やれ」と言われたのは何日だったかな。まさか僕に振ってくるとは思わなかった。阿南君ぐらいがやるんじゃないかと思っていたら、ぼくに初回の吹錬責任者をやれという話がきましてね。前原掛長の命令ですから、否応なしです。

第1発日の湯を出したのが、1957年9月17日だったんです。結局日本鋼管より約4ヶ月早かった。もっと早く出す予定だったんですが、酸素発生器が仲々立ち上がらない、ボイラーも具合が悪い、酸素の遮断弁も動かないということで延び延びになり、とうとう作業開始式の日になってしまった。

式の前に、とにかく一発出ししておかないといかんといって夜明け前から準備にかかった。

あの日は、ランスが3本しかなかったんだよね。あれは輸入品で、もちろん、シングルホールでした。测温用のイマージョンパイロメーターも2本か3本しかなかったんです。1発目、8時48分に装入開始、そして出鋼したのが10時18分ですが、これが大変な吹き下げ過ぎ。カーボン3つまで下げてしまった。

小川 ランスも破損したんですか。

甲谷 吹錬をスタートしてすぐにランスの水が漏れだした。13分かかってランスを取り替えたんです。破れたランスを

表2 五製鋼転炉操業開始時主要経過(1957年8~9月)

8月13日(火)	・1号転炉炉底築造を開始(製鋼炉修掛)
18日(日)	・鋼浴部12段まで築造(Wear Lining はすべて九州耐火製焼成ドロマイト煉瓦を使用)
	・混鉄炉乾燥開始
21日(水)	・1号炉炉底スタンプを除き築造完了
	・転炉ボイラー耐圧テスト開始
22日(木)	・ランスホイスト完成、ランスおよびフレキシブル作業床へ搬入
23日(金)	・酸素ホルダー耐圧テスト
26日(月)	・ボイラー官検完了
	・ランス3本吊り下げ完了
27日(火)	・フレキシブル吊り下げ完了
31日(土)	・転炉傾動テスト
9月1日(日)	・1号ボイラー乾燥開始
2日(月)	・2号転炉築造開始
4日(火)	・火入れ予定決定(9月9日初出鋼、9月17日披露式)
	・1号ボイラー乾燥完了
6日(金)	・1号転炉炉底スタンプ開始
7日(土)	・ランス昇降テスト実施
9日(月)	・送酸遅れにより稼働計画改訂
	・1号ボイラー-Cガス点火
10日(火)	・1号転炉乾燥開始
	・ボイラー加熱中止により転炉乾燥中止
11日(水)	・転炉炉頂部煉瓦欠損発見
13日(木)	・酸素配管遮断弁接続完了せず、吹錬を9月15日に延期
	・炉底スタンプと炉壁間に解離発生、急遽再スタンプ実施
15日(日)	・第1回加熱
	・コークス排出時に炉底スタンプ(タールドロマイト材)全体が剥離、落下、黒煙大発生
16日(月)	・炉底再スタンプ
17日(火)	・1号転炉加熱開始(4時55分)
	・初回(鋼板L-O)挿入開始(8時48分)
	・出鋼(10時18分)



図8 操業開始当時の50t-LD転炉

はずして3本目にフレキシブルホースをつないでおかないと本番の時困るからつなぎ替えをやったわけです。

このころはランスの取り替えとか、フレキシブルホースのつなぎ替えとかは、作業員がまだ出来なかったんで私自分でやりました。ランスの上部に上がって、チェーンブロックで吊って、フレキシブルホースを取り付けて、全部レンチで締め上げてね。下からみんなボーッと見ているわけです(笑)。

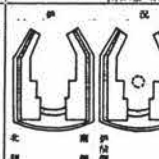
轉炉操工表									
									
左下所見の欄には、「9.04-9.17 Lance漏水の為取替へ」、「高温注入: stopper開放」、「冷塊: 全鋼塊屑払い」の記載がある。下から二段目の鋼塊番号は0と記されている。右上の責任者欄の監督名は空欄になっている。									

図9 50t-LD転炉の初出鋼時の操行表

左下所見の欄には、「9.04-9.17 Lance漏水の為取替へ」、「高温注入: stopper開放」、「冷塊: 全鋼塊屑払い」の記載がある。下から二段目の鋼塊番号は0と記されている。右上の責任者欄の監督名は空欄になっている。

結局、54分かかって吹錬は終了。测温したらイメージが溶けてしまった。1発目の注入はものすごい高温、ぎらぎらした湯で、開放注入でした。

定盤には穴が開くし、メチャクチャだった。しょうがないから開放注入のまま、非常用注入線の捨て型みたいな、鋳型の古いのがダーッと並んでいる所へもって行ってクレーンがうまいこと垂れ流しで鋳型の上を走った。鋳型の上からオーバーフローするのもあれば足りないのもあるという有様でそこいら一面、鋼屑だらけ、さんざんな目に遭いました。

終わったところになったら角野所長が現れたわけですね。「甲谷さん、角野所長は製鋼の大先輩だから、これを見たらバレてしまう。」と誰かが言ったけども、「バレてもしょうがない(笑)。もう隠しようがない。」結局このヒートは全量屑払い、ヒートナンバー(鋼番)は「L-0」ゼロとしました。

体裁が悪いので操工表の吹錬責任者の欄はブランクにしたままですが。

2発目は低温だったんですよ。11時20分から12時25分までほぼ1時間かけて出したんですが、このヒートの吹錬スタートの時作業開始式のベルがなって式は終わり、「お帰りは

こちら」でお客さんにお引き取り願ったのですが、今度は温度が低すぎた。1595度ですから、いま考えてみると、いい温度だなと思うんだけど、鍋なんか新しい鍋で、冷えていまずでしょう。鍋付きだらけという格好になって、良塊歩留り40.5%、これが鋼番L-1号です。

小川 リンはよく落ちていますね。

甲谷 そうそう、リンはいいところに来ている。(笑)

小川 1発目は95で、2発目は9つですね。酸素量が見込みと違ったわけですか。

甲谷 ストップウォッチを片手にフレームを見て止めていたわけですから。フレームドロップというが、カーボンが下がってくるとパッとフレームが弱くなりますね。この辺りで吹錬を止めなければならなかったのだからそのつかまえ方に、まだ慣れていなかった。僕らもドナヴィッツで見てもはきたけれども、実際にやってみると、ここで止めるんだという決心はなかなか難しい。結局、安全サイドというか、どうしても、吹き下げぎみになっていましたね。

三交代の監督と称する技術員の私なり田桐浩一さんなり阿南春男さんが、吹錬責任者でやっていたのはだいたい年内です。1958年の年が明けてから逐次、現場の、伍長さんに吹錬責任者をやらせてもらうようにしました。

小川 スタートが9月でしたから、3カ月ぐらいやられていたわけですね。

甲谷 伍長さん(その後工長、主任と役名が変わった)たちがやるようになったら適中率がぐんと上がったし、品質も安定してきた。初めの頃にはほかにもいろいろトラブルが起きましてね。いちばん問題だったのは、酸素の遮断弁がうまく動かなかったんです。元圧25キロの酸素を持ってきて、酸素の圧力調節弁で5キロとか7キロに落として吹くわけですが、バルブに片圧がかかり、歪んでしまって、開かないんです。下で操作ボタンを押して「開けるぞ。おい、開けた」というと、ハンマーでぶん殴る(笑)。屋根裏のバルブステーションにいる男が、酸素の弁をハンマーでぶん殴るなんて危険千万なんだけれども。遮断弁は急速新調して、取り替えました。

それから、廃熱ボイラーの蒸発管が破れるトラブルが続出した。これもかなり難しい代物でしたからね。もうひとつ、酸素発生器のスタートアップが遅れました。高純酸素4250立方メートル/Hという発生器をこの転炉のためにリンデ社(Linde)から買ったわけです。ところが、このスタートアップがなかなかうまく行かない。動いたり、止まったりする。片方に低純酸素の2000立方メートル/H級のやつが1本あったんですが、平炉がどんどん酸素を使うので、酸素の取り合いになってしまう。すると、ドッと元圧が下がってしまって吹錬にならない。

立ち上げの日、どっちを使ったのか記憶にないんですが、2000立方メートルを使うのならその日のその時間、平炉は酸素を使わないでくれということで元圧を上げ、ホルダーにため込んでどっとやればできるので、そうやったかもしれない。ちょっと記憶にないです。

八幡にとってはこんな大きな発生器のセッティングは初めてで、ずいぶん手直しに時間がかかったのですが、助かったのは、ストライキのお蔭です。かの有名なストライキ、これが八幡製鉄がやった本格的ストライキとしては最後のストライキだったんですね。すばらしいストライキでした(笑)。

小川 と言いますと？

甲谷 1波、2波、3波、4波、5波とあって、19日間、延べ456時間のストライキです。10月8日に1波をやってくれて、第2波は10月11、12日。こんな調子で断続的に5波まで行った。止まるのは24時間止まる、48時間止まる。こういう格好です。この間に、酸素発生器メーカー側の業者をゴッソリ入れて、手直しをしたんですね。

小川 10月ですよ。立ち上げの後の話ですか。

甲谷 内山さんが後に言っていましたよ。「あのときにストライキをやってくれたので、助かったんだぞ、お前。俺はクビが飛ぶんじゃないかと思った」というわけです。酸素発生器も内山さんが買いに行っているんですから。

10 LD委員会

小川 その後のLD委員会のお話が何かありますか。

甲谷 LD委員会の第1回目は日本鋼管の川崎で。1958年5月16日に技術懇談会をやっています。工場見学をやって懇談会。とにかくオープニングだから、大した発表はなかった。

第2回は9月8日、八幡でやっています。発表した項目を見ると、このころにはいろいろな実炉での試験結果や設備改善が出てくるわけですね。たとえば出鋼口を付けた報告を私がやっている。このへんは、八幡と日本鋼管の2社だけなんです。その後、富士だとか尼鉄など次々に入ってきて、どんどんメンバーが増えていきました。僕は、このシステムは非常によかったと思うんです。もっとも、日本でのライセンスが日本鋼管で、あとはみんなライセンスです。新しく入ってきた分はよく面倒を見る。そして、初め払ったライセンス・フィーは一括払いで終わっていますから、それを新しいメンバーが入るたびに薄めていくという方式です。だから、非常に安いものについたんだけど、鉄鋼業界の調子という背景もあって、たいへん和やかな、オープンな委員会でしたよ。

小川 だいたい皆さん洗いざらいというか。

甲谷 みんな洗いざらい出していましたね。日本BOTグループのファミリー会議なんですから、お互いにオープンに行こうという精神が初めにこの2社の間にあった。

新規参入のメンバーは、八幡と日本鋼管で2つに分けて実習を引き受けたんです。1959年ぐらいになってくると、戸畑の転炉が動きだしましたから、戸畑も実習を引き受けるようになりました。日本鋼管のほうは水江が動きましたから水江でも実習を引き受けるというようなことで、だいたい2つに分けた。その後、戸畑で実習をした人が今度は日本鋼管に行き行って補完するとか、日本鋼管に行った人が戸畑に来てやるとか、そういうことで後に動いたところはほとんど皆さん実習に見えました。

そういうことで製鋼屋のつながりがどんどん広がったという効果もあるんです。実習に来れば、朝から晩まで顔を合わせているわけだし、技術員だけではなくて現場の作業長なんかもみんな仲良くなるし、非常に良かったですよね。

小川 LD委員会というのは、単に技術情報の交換の場というのではなくて実習も？

甲谷 日本鋼管はライセンスですから、ライセンスとしては引き受ける義務があるんです。八幡はライセンスであって、ライセンスではないけれども、先述のように「日本鋼管と八幡は全く同等の利益を享受し、義務を負担する」という河田、渡辺両社長の合意が生きているわけです。

やがて、製鋼部会との関係が問題になりました。LD委員会はオーストリアのライセンスを受けてやっているんだから、いちおうライセンス以外に対してはオフリミットということになっていたんですが、そのうち、製鋼部会参加の主力会社がほとんど全部LD委員会のメンバーになってしまった。

小川 製鋼部会はもっと前からあったんですか。

甲谷 ええ、製鋼部会は古くは大正15年にその名を残しており、戦後は昭和23年に再発足したという歴史をもっています。日本鉄鋼協会共同研究会製鋼部会に移管することになったのが66年ですから日本鋼管がライセンスになってからほぼ10年ですね。

私は、LD委員会というのは日本の転炉の発展には寄与するところ大だったと思います。

11 転炉の周辺技術

小川 周辺技術に関しては、先ほどお話にあった耐火物とか、OG法とか。

甲谷 耐火物は初めから問題でした。内山さんが奇しくも言われていましたが、先述のように横吹き転炉のときにタール・ドロマイトをやったらふけて崩壊し、ひどい目に遭った。

炉材について軽視してはいけないと痛切に感じたという話をしておられます。上吹試験に移り、吹錬の条件が早期に把握できた後は徹底的に炉材のテストをやっています。

これが実炉になってから生きたと思います。僕は三交代を終えた後実炉の築造担当をやったんですが、あんまり苦労しませんでした。1号炉の1代目は五十何回しかもっていないんですが、次炉代からは100回を超え操業のピッチが上がるにつれ、炉の寿命はどんどん伸びていったんですね。

小川 最初、53回とか。

甲谷 53回でしたかね。持ち駒として、いろいろな材質のレンガがあるから、更にこれらに改良を加え後に炉のいたみ具合に応じてレンガを張り合わせるゾーンド・ライニング。

衝撃のかかるところには耐衝撃性レンガを、炉を立てたときのスラグラインと倒したときのスラグラインの交点のところには耐スラグ性のレンガを使うとか、そういう張り方がわずかな期間でできるようになりました。

小川 耐火物とか上吹き方法が確立されて、あと生産性で問題になってきたのがボイラーですね。

甲谷 廃熱回収ボイラーの故障ですね。ボイラーというのは付属機器だけれども、転炉が安定してきたらボイラーが気になりだしたわけです。付属機器に振り回されてはたまらんとということです。スーパーヒーターの破れる故障が頻発しました。もちろん、ボイラーの設計上の問題もあったのですが、ボイラーが停止すると集塵もできないので転炉を止めざるを得ない。八幡もそうだし、戸畑の一転炉もそうでした。

製鋼部長の相原満寿美さんが怒ってね、ボイラー工場なのか、転炉工場なのかって(笑)。相原さんはああいう人柄の方だから、ボイラー屋に向かってはそういうことは言わないんだけど、我々に向かって言うわけですよ。閉口しましたね。

そのころ、八幡の製鋼研究室長加藤健さんのところで、200Kgの小さな転炉に蓋をして、転炉ガスを燃焼させず、内圧をコントロールしながら精錬する実験をやっていた。スロッピングもない静かな精錬でした。

一方、ペンソン型ボイラーメーカーの横山工業(株)が転炉ガスを非燃焼で回収するアイデアを持ち込んできたので合同で実用化の検討をしようということになり、1959年10月、製鋼部長の相原さんを委員長にしたOG委員会(Oxygen Converter Gas Recovery System)が設けられました。

1960年8月に2tの試験炉を製鋼研究室につくり非燃焼転炉ガス回収法への試験が開始されたのです。

転炉は間欠操業なので、ガス爆発やガス中毒が起こるのを心配して、慎重なテストを続けましたが、1962年稼働予定の戸畑二転炉工場へ間に合わせろということで、実験とエンジニアリングが並行で走ることになり、当時製鋼設備掛長だった僕は若手の技術者からなるエンジニアリングチームと日夜議論を重ねながら何度も図面を引き直したり、試運転方案を作り直したりしたものです。1962年3月9日に世界初のOG装置をつけた転炉が稼働したときは本当に嬉しかったですね。

小川 実際の導入に参画された甲谷さんから見て、結果としての転炉を導入した意義みたいなものをどんなふうにお考えになりますか。

甲谷 技術導入といっても、こんなに成功した例はあまりないですよ。

小川 こういう結果は予想されていなかったですよ。

甲谷 こんなに大きくなっていく技術とは、初めのうちは思っていませんでした。王寺さんは何十年に一度しかぶつからないような技術だと言っているが、まさにそのとおりだと思います。

これをバネにして日本の製鉄業の生産量は飛躍的に伸びましたし、品質的にもコスト面でも優れたものが出来るようになり、競争力は他を圧するようになりました。

小川 転炉の技術をいち早く導入して、消化した事が、欧米の後を走っていた日本の製鉄技術が追い抜く役割を果たしたということでしょうか。

甲谷 転炉の場合、残念ながらオリジナルを発明したのはヨーロッパですが、発明された技術を導入してからの改良、改善による技術のレベルアップ面では抜群の成果を上げた例ではないかと思います。多孔ランスによる吹錬法の開発、サブランスを使った吹錬の自動化とか、OG法の実用化による省エネルギーなど、転炉製鋼法の体系化に果たした日本の役割は大きいと思いますね。これは日本人のもっとも得意とする所でしょう。遡ればLD委員会の残した功績は製鋼技術者の英知を束ねる意味で多大であったと思っています。

(2004年7月13日受付)