

「鉄と鋼」にみる製鋼法の物理化学的研究*

的 場 幸 雄**

Physicochemical Study on Steelmaking Method Observed
in the Journal “Tetsu-to-Hagane”

Sachio MATOBA

本日、故西山社長のあの偉大なお名前を冠した賞、しかも、その第1回目をちょうだいいたしまして、ほんとうに感謝いたしております。皆さまのご推薦によるものと、厚くお礼を申し上げますと同時に、故西山社長の偉業を偲び、謹んでご冥福を祈らせていただきたいと存じます。

今回の受賞の理由書に「製鋼の物理化学」とありますが、これは、私が若いときから長く手がけてきて、しかも、自分の思うようには進まなかつた課題でございます。それに関連いたしまして、しばらく、お話をさせていただきますと存じます。

皆さまのご承知のように、製鋼法は昔から経験の積み上げのうえに、だんだん進歩してきているものであります。その基礎的な理論は、大体において、実際の作業のあとを、追いかけているというのが実状ではないだろうかと考えられます。原子物理学におきますように、理論的にこうであるから、実験をしたらその通りだつたというようなわけにいつていないのは、残念でもあります。また、製鋼法そのもののもつております特徴ではないかとも考えられるのであります。

ところで、この製鋼法の基礎になつている反応の物理化学的な研究、あるいは解釈を人々が始めたのは、いつごろからであろうかと申しますと、それはあまり古いことではありません。物理化学的研究と申しましても、いろいろな観点から、必ずしもはつきり申すことはできないのでありますが、たとえば、鋼の中の酸素を定量しようと試みた、その最初は、おそらく鋼の性質に酸素が影響しているので、その酸素を定量したのだと思われますが、私は、その酸素を定量するというのが、製鋼法の物理化学的な研究の、一番の基礎になつたものだと考えるのであります。

皆さまご承知のように、LEDEBURの水素還元による鋼の酸素の定量法は、すでに早く1882年に提出され、その著書“Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien (1900)”に出ております。しかし、製鋼法の物理化学的な研究を目標に、酸素の定量を始めたのは、私の狭い見

解にすぎないのでありますが、たぶんPAUL OBERHOFFERが1920年前後から、いろいろと酸素の定量をやられた、あの項からであろうかと思われます。そのOBERHOFFER自身は、製鋼法におけるマンガンの平衡関係など、その当時として先駆的な、かつ、エネルギー的な研究をされた方ではありますが、残念ながら40代の若さで逝去されました。

先日、SCHENCK先生がおいでになりましたときに、三島先生からPAUL OBERHOFFERのお話が出ましたところ、SCHENCK先生は「私が最後の助手だつた」というお話でありました。そのSCHENCK先生は1932年に、あの有名な著書“Physikalische Chemie der Eisenhüttenprozesse. Bd. I (1932), Bd. II (1934)”を出しておられます。これがおそらく、製鋼法と物理化学的に解釈した書物の最初のものではないかと存じます。余談のついでに、「その時SCHENCK先生は、おいくつですか」と伺いますと、「私は1900年の生まれだ。したがって、32才のときだ」というお話でございました。あの大きなりつぱな書物を32才でお出しになつたということは、まことに敬服に値することだと存じます。あの書物につきましては、いろいろ批判もあることであろうと思いますが、とにかく32才であれだけまとまつた書物をお書きになる、これはたいへんな能力であり、かつ、エネルギーであると考えるのであります。

話がちよつと横道にそれてしまいましたが、ドイツ以外におきましては、すでにイギリスではIron and Steel Instituteを中心として、1925年には“Physical Chemistry of Steelmaking Process”という論文集がFaraday Societyとのジョイント・ディスカッションとして出ております。続いて「インゴットの不均一性」に関する委員会ができて、その第一のリポートが出たのが、26年であります。アメリカのC. H. HERTYが有名な「Physical Chemistry of Steelmaking」についての論文を出し始めたのが、1927年、大体その辺から、この方面の学問が発表され始めたともてよろしいのではないかと思います。

それならば日本はどうであつたかと申しますと、「鉄と鋼」を調べてみますと、大正年代にも、あるいはそういうふうに見られないでもない論文もむろんありますが、私は昭和4年(1929年)、大石先生が「溶鋼のマンガンと溶滓」という表題で、論文を載せられたのが最初である

* 昭和43年4月2日本会第53回通常総会において講演

** 昭和43年度西山賞受賞者 富士製鉄(株)代表取締役副社長

と考えるのであります。実は、私は大石先生のご指導を受けたものでありまして、その当時、大石先生が寝食を忘れてその研究にご熱中のところを、まのあたり拝見いたしております。実験室において実験をなさり、夜は学校に泊り込んで勉強をなさる。そして夏休みであるとか、そういう長い休みになりますと、先生は前に八幡製鉄の研究所におつとめでありました関係から、八幡にお出かけになつて、実際の炉と取り組んで試料をとつたりなさる。お持ち帰りになつた試料を学校で分析するといったような時期が相当長く続いていたのでありますが、私はこれが、日本での製鋼法の物理化学的研究の第一歩であつたと思うものであります。

それで私も先生から、こういうことをやつたらどうか、というようなお話を承わりまして、少しずつ先生の驥尾に付きまして、仕事を始めたわけですが、残念なことに、大石先生もまた OBERHOFER 同様、昭和 8 年 (1933 年) 40 代の若さでご他界になりました。私としましては、指導者を失い、また才能もなく、勉強も足りず、途方に暮れる有様でしたが、幸い、その後私のところに若い方々が次々に加わつてこられ、お名前を申し上げるのはいかがかと思いますが、たとえば、選研におられる三本木教授、あるいはいま私どもの研究所におります鶴野博士、私のあとの講座を継いでくださった不破教授、それから現在アメリカに留学中の万谷助教授、お名前をあげるときりがありませんが、非常に有能な方々が、周辺におられたおかげで、きょう、西山賞をちようだいしたような次第でありまして、この機会に、故大石先生始め、ご協力をいただいた諸君に厚くお礼を申し上げる次第であります。

昨年 5 月、鉄鋼協会にお願いいたしまして、訪ソ学術使節団を組織していただきモスクワにまいりました。そのときは、東北大学の不破教授、京都大学の盛教授、東京大学の松下教授のお三人を主力として、ほかに会社関係から、私を入れて 4 名、合計 7 名で、パイコフ研究所の SAMARIN さんの主催の、日ソ合同シンポジウムに参加したのであります。そのシンポジウムの結果につきましては、ほぼ原稿がまとまりましたので、近く鉄鋼協会から出版していただくことになっておりますので、ここではふれないことにいたしたいと存じますが、その際、パイコフ研究所とか鉄鋼中央研究所だとか、あるいはキエフのパトン研究所、あるいは鑄造技術研究所など、おそらくソ連の誇る大研究所であろうと思われませんが、そういうところを 7~8 ヶ所見学いたしました。その一つ一つについてお話する時間もございませんが、たとえば、パイコフ研究所にあるいろいろな研究器械、これはほとんどソ連製であります。日本製の電子顕微鏡などもあるようですが、どこの研究所に行つても大部分の研究器械はソ連製であつて、したがつて、こちらと同じ種類の機械でも、見た目には形もちがい、またなんとなく

不細工な感じもうけましたが、とにかく、すべて home made の測定器で測定をしていること、そして、その研究に従事している若い人達が、非常に多く、またいずれも“好漢”というにふさわしい人々であつたことは印象的でありました。さらにうれしく思いましたことは、たとえば AVERIN という若い優秀な研究者がおりますが、彼はノートにいろいろな論文の抜すい、抄録をしており、それを繰りながら、いろいろ話をしておりましたが、その中には、鉄鋼協会の会員諸兄のお名前が非常に多かつたことであります。たとえば、佐野会長はじめ、坂尾教授であるとか、あるいは金材技研の郡司博士等々、そのようなお名前がたくさん出ておりました。そして日本の研究を非常に高く評価しており、特にデータが正確であるという点で「われわれは非常に尊敬し、かつ、非常に有力な参考としている」ということをいつておりました。このことは私どもにとりまして誠にうれしいことでありましたが、同時にソ連の研究者の熱心さと、その層の厚さは、将来恐るべきものがあると感じた次第であります。

「鉄と鋼」に製鋼法の物理化学的研究が最初にしたのは、大石先生に始まると先ほど申し上げたのですが、その後終戦までは、その方面の論文はあまり多くはありません。昭和 9 年 (1934 年) に、俵先生が学振の第 19 小委員会を組織され、それは今日に続いておりますが、この委員会を通じて、故柴田善一教授を始めとする委員の方々の努力により、日本における「製鋼法の物理化学的研究」は、次第に学会ならびに業界に浸透していつたのでありまして、俵先生ならびに第 19 小委員会の、この分野における功績はきわめて著しいものであつたと存じます。しかし、この分野の論文が「鉄と鋼」に数多く投稿されるようになったのは、昭和 25 年 (1950 年) 以降のことです。そしてその前後から、電気化学的な取り扱いを試みたり、あるいは、統計力学的な知識を取り入れたり、といったような論文も徐々にあらわれてまいりました。今日では「鉄と鋼」にあらわれるその方面の論文の数は、年間 20~30 程度かと思われます。しかし最近、「講演概要」だけに出まして、本誌のほうに出ないのがかなりあつて、それを加えると、鉄鋼物理化学分野の論文は年 100 篇を超える盛況となつております。大石先生がお始めになり、私どもが始めましたのは、欧米に数年のおくれであつたかと思いますが、その頃は国内にも仲間が非常に少なく、さびしい感じでありました。しかしいまは、若い優秀な方々がこの方面で、非常に活発な研究を続けておられますことは、鉄鋼協会の講演に見られますとおりで、さらに各位のご研鑽を期待する次第であります。

先ほどから、浅田さん、湯川さんから製鉄の技術について、戦前から戦後にかけてのいろいろなお話を承わりまして、私どもその方面に直接従事しておりませんでし

たので、教えられるところが多く、誠に有益でございました。そしてお二人とも日本の鉄鋼技術というものは、世界の一流のレベルだとのお話で、非常に感銘深く存じました。しかれば、日本の製鋼法の物理化学的研究のレベルはどうかと申しますと、残念ながら世界のトップレベルだと、はつきり言い切れない点があるのを否定しえないのであります。それは、たとえばドイツあるいはイギリス、フランス、それからアメリカなどの大学や研究機関にまいりまして、その方面の研究をいろいろ伺ったり、あるいはまた、雑誌にあらわれてくる欧米の第一流の人達の論文などを見る場合に、たいへん残念ではありますけれども、正直に言つてわれわれはまだ勉強しなければならぬという感じが非常に濃いのであります。こ

のようなことを申し上げますと、いまの第一線で研究を続けておられる方々の中には、憤慨をなさる方が、あるいはあるかもしれません。あれば、それはむしろうれしいことだと思います。先ほど申し上げましたように、最近、この方面の研究者の層が非常に厚く、その質もまた著しく向上しております。したがって、製鋼の物理化学がちょうど製鋼の技術を追いかけているように、やがてわれわれは、この製鋼の物理化学におきましても、日本の製鋼技術同様、世界のトップに立ちうる、そうでなければならぬと思っております。そういう意味で、特に若い皆様の今後のご研鑽を祈りまして、つまらないことばかり申し上げましたが、私の話を終らせていただきたいと存じます。ありがとうございました。