

随 想

ロール用合金白鑄鉄の研究に携わって

久留米工業高等専門学校
材料工学科 教授松原 安宏
Yasuhiro Matsubara

私がフジコーを身近に知ったのはもう20年以上前であった。私と同じ大分県出身で、大学と学部・学科まで同じの友人がいて、彼が官庁勤めを辞めて北九州にある当時富士工業所と呼ばれていた現在のフジコーに入社した時からである。昭和50年頃であったと思う。勤務先の牧山工場を訪ねた時、あまりにも小規模で、今なら、いわゆる3Kと呼ばれそうな工場であり、あまりよい印象を受けなかったことを思い出す。1~2年して、彼は岡山県にある山陽工場に転勤したが、ある日、“ここには新しく作ったおもしろい溶着・肉盛装置や高温マクロ硬度計があるので見学に来ないか”という連絡をもらった。ちょうどその頃、私は高クロム鑄鉄の研究を行っており、同鑄鉄の高温硬さを測定したい希望もあって出かけた。工場に着いて、説明を受けながら一通り現場を見学させていただいたが、初めて見る奇妙な形をした、珍しい装置の前で自然に足が止まった。それが溶着・肉盛によるロール製造設備であったのだが、その時は細かい質問もせず見学を終わってしまった。多分、自分の研究とあまり身近さを感じなかったのだと思う。その設備が、20年余りを過ぎた近年、わが国はもちろん世界中のロールメーカーが注目し、外国でも開発し始めているところもあると聞くC.P.C法のオリジナルであったとは予想できるわけがなかった。山陽工場にある現在のC.P.C装置は未だ見ていないが、新日本製鐵(株)機械・プラント事業部にある見事にコンピュータ化された同類の装置を見るにつけ、先達者としてのフジコーでは、さらに幾多の研究と改良が積み重ねられて今日に至っているかということ想起し、担当してきた技術陣に敬服する次第である。

さて、山陽工場を訪問した当時を少し思い出してみよう。当時はテーブルローラやピンチロールの製造が中心

であったように思う。製品には興味があったので今でも思い出す。パイプの周囲に特殊な溶湯を連続的に溶着、凝固させ、引き抜きながらロール素材を連続的に製造していく技術、昔の鑄掛け屋さんが見たら、まさに鑄掛けのTechnological Innovationと呼ぶだろう。材料の研究をしてきていながら、溶湯の材質などには気にも止めず、鑄掛けを自動化したプロセスに、初めて見るおもしろさと、奇抜なアイデアさを感じたものだった。その後、先代社長の山本秀祐氏はアイデア社長として業界では大変有名な方であり、特許も多数お持ちのことを聞いて、なるほどと納得したものだ。

それからあまり時を置かずして、新日本製鐵のホットラン・ローラーのコンテストに挑戦した製品がよい成績を収めたという朗報が届いた。その時になって、製造プロセスはもちろん重要であるが、溶湯すなわち外層の材質が使用条件に余程よく合っていたのだろうと考えるに至ったほどだった。当時開発した材質のローラーが今でも使用され続けていると聞いている。私も、この10年程、熱延ワークロール用および鋳物粉砕用耐摩耗材料の研究を炭化物の種類、形態、分布、および基地組織の制御の観点から進めているが、ロールの製造とフィールドテストができないため、苦労が多く、分からないところも多い。幸い、本研究を支えてくれる企業があることに心から感謝している。将来は、パイロットプラントを作って、ラボスケールではなく、実用化に直結できるような開発研究をするのが夢であるが、もう年齢的に遅すぎる気がする。それよりも、これまで研究してきたことが学会誌などを通してロール開発の一助とでもなればと願っているのが今の心境である。一方では、前述したホットラン・ローラーのように、部材としてそんなに息の長い材料の研究

開発はどうしたらできるのだろうか、そのノウハウを開きたいものである。

話を自分のことに移そう。私は、大学を卒業して以来、鑄造合金ばかりを相手に研究してきた。卒論の研究室が製造冶金学講座とあって、鑄物中心だったこともあり、卒業研究を加えれば35年という長きにわたるため、鑄物バカになってしまっているキライがある。その間に先端材料や新材料としても囃されたこともあるファインセラミックスや超伝導材料などどれだけ多くの材料名が私の前を通り過ぎて行ったかわからないほどである。そのような材料革命の中で、鑄鉄中心の鉄系材料にこだわってきたのには一つの信念がある。それは頁の制限上省略するが、この危惧が現実とならないことを切望している。

私のグループの研究内容は、初期の低クロム系ニハード白鑄鉄から高クロム系白鑄鉄へ、さらに現在では多成分系の多合金系白鑄鉄へと移ってきている。学校での研究について言うと、講義や実験など学生の教育に割く時間が多いこと、企業における開発研究のように早く商品化する義務がないこと、研究費や人数が少ないことなどの理由もあって時間がかかる。いや時間をかけ過ぎるのかもしれない。あるいは、逆に時間をかけて基礎研究に専念するのが本来の務めかもしれないが、私は、こと工学部の研究には開発的研究が多く、そのためスピードも速くあるべきだと思っている。たとえば、ある合金について凝固現象、熱処理特性の研究が終わり、いざ機械的諸性質の調査に進もうかと回りを見ると、もう類似の製品が世に出て使われ始めていることを経験する。余り文献や周囲を気にしながら研究すると、もうその分野では研究する余地がないような気になってしまうこともある。私が35年間研究テーマを探しながら鑄物一筋に來れたのも、多数の方々の支えと、私の信条である "Going my way" および "Where there's a will, there's a way" のお陰と思っている。

私は、耐摩耗材料関係の国際会議やシンポジウム、大学の講義のため、海外へ出る機会が多い。そこでは、ロール材料についての関心は大きく、よく日本のロール事情について尋ねられる。C.P.Cプロセスには相当関心があるらしく、新日本製鐵と日立金属は有名で名前

がよく出てきた。しかし最近、フジコーという名前を聞くようになった。私は、フジコーがC.P.CプロセスのOriginatorだ、と説明すると皆驚く場合が多い。外国のメーカーや製鉄所の技術屋がC.P.C法を調べて行くうちにその名前に出会い、C.P.Cロールメーカーとしてのフジコーを知ったのかもしれない。もし、国際特許等で拘束できないなら、まね物の装置が作られる前に技術輸出する時期が来ているような気がする。講演では、多合金系白鑄鉄(企業ではハイスと呼ぶ)の発表も数件あるのでディスカッションがおもしろい。1994年11月にフランスで開かれた諸ロール用材料と摩耗問題の国際シンポジウムに出かけた時のことである。私の多合金系白鑄鉄の発表に続いて、新ロール材料として、私どもが炭素バランスの観点から提唱してきた基本合金組成(5Cr-5V-5Mo-5W-Co-2C)と類似した化学成分の材料を採りあげた発表が、ベルギーのロールメーカー Marichal Ketin との共同研究として、Mons工業大学のC.Pacque教授からなされた。その中で、新日本製鐵のロール資料にあるC.P.Cプロセスの略図を示しながら、日本で開発された新しいプロセスではあるが、設備投資が高すぎて製品ができて販売コストに合わないので、従来のSpin Casting法で作るべきだと主張した。そこで、私はC.P.Cプロセスの優れた点として、外層材およびコア材の化学成分を自由に選び組み合わせられること、溶着性が良いので接合境界部が強じて遠心鑄造等に比べて問題が極めて少ないこと、C.P.Cプロセスで製造した多合金系白鑄鉄ロールの著しい耐摩耗性をコメントしながら一方的な意見に反論した。その夜行われた懇親パーティーでは、他の国のロールメーカーの人達も加わって、昼間のディスカッションの続きに花が咲いた。歓談の中で、ヨーロッパの技術屋さんが、Spin Casting法で多合金系白鑄鉄ロールを作りたいという強い気持ちを抱いているのを今でも忘れられない。

バブルの崩壊した現在、我国も当然、製造コストが低い遠心鑄造法でC.P.C法に匹敵する多合金白鑄鉄ロールを作る研究が競われていると思う。私は、総合的に見て、最後に勝つものはC.P.Cプロセスであることを望む一人である。