

◆平成 22 年度 第 3 回（通算第 15 回） 蔵前ゼミ 印象記◆

日時：2010 年 6 月 25 日（金）

場所：J221 講義室

入社 12 年 中堅技術者として

池田 哲直（1995 金属，98 材料物理 MS）神戸製鋼 溶接カンパニー 技術開発部 主任研究員

池田さんは管理職としてのスタートラインに立ったところだ。蔵前ゼミの講師を務めたことは、池田さんにとっても これまでの人生を見つめ直すいい機会になったに違いない。池田さんは M1 を終えたところで、一年間休学することにした。外国を見てみたいという衝動が抑えきれず、タイからオランダまでを陸路で旅した。何を見 何を考えたのか 興味津々だったが、今回の主題とは違うということで、具体的な紹介がなかったのが残念だ。そういうときは懇親会のときに聞くのが常道だが、私自身は、喉の調子が悪く 声がうまく出ない状態だったので懇親会は欠席せざるを得なかった。修士課程に 3 年かけると就職に不利と思われがちだが、これだけの行動力があれば どの会社でも採ってくれる。

就職活動の時に池田さんがこだわったのは、専門（金属工学）を生かすことと外国でも仕事ができることだった。おのずと海外展開している神戸製鋼となったようだ。その上、鉄鋼メーカーといえ、人々の生活や産業に直結する社会基盤を支える役割を担っており、仕事に誇りが持てる。文句なしの花形企業のはずが、神戸製鋼のような素材メーカーは学生の人気ランキングでは 100 位に入らない。134 位によやく JFE スチールが入る現状に 池田さんは 少なさびしそうだった。とはいえ、タンカー、高層ビル、電波塔スカイツリー、橋、車、原子力発電所など鉄鋼の威力を感じさせてくれるものは多い。「鉄は国家なり」といわれたのもうなずける。神戸製鋼の年間売上は 約 2 兆円で 利益はわずか 3%程度（608 億円）だそうだ。無駄は許されない。

池田さんを待っていたのは、溶接部門での研究開発だった。金属を張り合わせるにはいくつかの方法がある。リベットを用いる機械接合は単純明快だが、巨大なポッキーのようなワイヤを溶かしながらの被覆アーク溶接となると成分設計が難しい。硬さと強靭さという相反する性質をいかにバランスさせるか？ さらに、垂れ落ちないように溶接材料を開発できれば、溶接後に垂れ落ちた部分を削り取り、整形するという作業が省略できるから画期的だ。他にも現場から性能の向上やこういう材

料が欲しいという要望があがってくる。これらを参考にテーマを決めることになる。半年に 1 回 開発テーマを決めて、成果を出していくのが池田さんの部門のやり方だ。1 チーム当たり、重点テーマ 1 つに加え、中テーマ 3、軽いテーマ 1 の 計 5 テーマを並行して進めているそうだ。博士課程の学生が、自分のテーマと取り組みつつ、修士の学生と卒研生の面倒を見ているイメージだろうか。池田さんの印象では、半年ごとに卒論や修論を仕上げていく感覚だそうだ。これだけの仕事をこなしながら、家庭を築くという大切な仕事もこなさなければならないゆえ、学生のうちに、時間の使い方をマスターしておく必要があるそうだ。時間ほど貴重なものはない。

池田さんは 2 児の父で、週末には息子さん達が所属する少年野球チームのコーチをしていると聞いて感心した。私も 30 代前半の頃の苦労を思い出した。仕事に一番集中したい時期と子育てに忙しい時期が重なり、万年睡眠不足というか、とにかく大変なのだ。私の息子二人も少年野球チームに属していたが、私の場合は一度も顔を出さず、代わりに妻がおにぎりを差し入れていた。今でも頭があがらない。「老いては子に従え」をもじって「おいては妻に従え」が家訓となっている。子育てが一段落すると時間が出来るかという、今度は親の面倒をみるという局面がおとずれる。ならば、研究のこののみ心配していればよい学生時代やポスドク時代はどうかという、一般的にはこの時期は伴侶を見つけるという大事な時期と重なるゆえ、ここでも一つのこと集中できない。かくして 私たちは 時間の達人にならざるを得ないのだ。

企業における研究開発という仕事を 1 年単位で見ると、4 月には前年の成果をまとめ、今後 1 年間の目標を設定し、文書にする。この文書にするところがミソで、そうすることにより覚悟が出来るそうだ。大学の研究室でも、常に、テーマを決め具体的な目標を設定して研究を進めているが、期限（納期）を明記した文書にはしていないケースが多い。教員側は、これなら 2 週間もあれば結果が出るなど思っているのに、学生側は「まあ 来月中ぐらいまでに結果を出せばいいか」と考える。

このずれが今の大学が抱える最大の悩みかもしれない。そして、このずれが小さければ小さいほど大学の評価は高くなる。

池田さんは海外拠点向けの製品を作っている。といっても、同一品質の溶接材料を世界に供給するのが社是だ。昔は開発部と海外拠点との間に企画部が入って、商品名をどうするか、価格をいくらにするか、どの工場で生産するかを決め、海外での市場テストをしたうえで売り出すことが多かったそうだが、email が普及した今日では、開発部と海外拠点が直接やり取りすることが多くなったそう。Email で素早く情報交換できる能力が求められるようだ。その日のうちに返事をするのが肝腎だということをお話してください。

入社後の技術者のキャリアに関する説明も参考になった。それぞれの人がなすべき仕事（各自に課された本来の仕事）をこなすことが求められるので、開発研究者は単純な実験はやらせてもらえない。単純作業は伝票に書いて依頼すれば済むようになっていくというからうらやましい。それだけに効率よくテーマを深く掘り下げて結果を出すことが求められるわけで、厳しさの裏返しでもある。言い訳が出来ないこのような仕組みの中で開発研究者を続けるためには、「〇〇が得意です」といえる分野（高度な専門技術）が欲しいとのことだった。時間を追ってキャリアを見てみると、最初の1~3年はトレーニング期（OJT, on the job training）、4~6年は熱中期間（スイッチが入ってバリバリ働く）、7~10年は活躍期間（チームの主力、成果を求められプレッシャーもかかる）、そして11年目頃からは見直し期間（クールダウン、部下の活用とテーマの設定力や企画力が求められる）となるようだ。大切なことは、①常に自分の時間をいかに有効に使うかを心がけ、②仕事に対する自主性を失わないことだそう。確かに会社で使う時間は年間約2000時間、これが有意義ならば人生は充実する。池田さんのモットー「何事もまずはやってみよう」は、「こうすると失敗する

と分かるだけでもまし」との考えに裏打ちされている。失敗を恐れ、受身になると出番がなくなっていく。

結びは、グローバル化の話だった。市場を国内・国外と分ける意味がとっくになくなっているのだ。池田さんは2001~2003年の間、米国のヒューストンに駐在員として派遣された。営業マンの技術サポートが主な仕事だったが、アメリカらしい物の売り方が印象的だったそう（この詳細も知りたかったが、かなわなかった）。私が印象的だったのは、中国などに売り込むときの話だ。技術力をアピールするために溶接の実演をすることになるが、このことは即最先端技術をタダで公開することになるという厳しい現実だ。

今回は鉄鋼関係の話だったが、関連して思い出したことがいくつかあった。一つは50年以上も前で、私が小学生の頃の話だが、上級生の上島睦子さんが全国作文コンクールで文部科学大臣賞をとった。黒部川に鉄橋を架けるときのリベット接合の様子を描いたものだが、後に教科書にも載った名文だ。鉄橋を見るたびに彼女のことを思い出していたが、今回はリベット接合と聞いて、子供心に憧れたシーンがよみがえった。二つ目は、米国でポスドクをしていたときに世話になったマーチン教授が嘆いていたことの一つで、「アメリカは戦後30年近いのに鉄鋼生産の設備投資を怠り、いまだに戦中の生産設備を動かしている。日本に負けるのは当たり前だ」という分析だ。それから30年、今度は日本が韓国や中国に追い上げられている。韓国最大の鉄鋼メーカーPOSCOは1960年代後半から70年代にかけて日本の技術協力で設立されたが、今では世界で最も競争力のある鉄鋼メーカーと評されるまでになっている。POSCO等から資金援助を受けている工科大学POSTECH (Pohang University of Science and Technology) の若手が「研究費の心配はあまりしなくていいですよ」と言っていたのが忘れられない。

エンジニアリング企業を卒業して

山崎 博（1962 化工，64 化工 MS）日揮 システム技術部長などを経て デジタル・クリエイティブ設立・主宰

山崎さんは、久保田 宏と市川 惇信の流れをくむ。といっても、久保田？市川？という人が多いかもしれない。二人ともユニークな先輩だ。久保田さんは本学の資源化学研究所を1988年に定年退職後も、専門（反応工学・廃棄物工学）を生かして活

躍中で、2009年には「幻想のバイオ燃料」（バイオエタノールで自動車を走らせるべきではない）という本を出した。一方、市川さんは、1991年に本学を定年後、国立環境研究所長を経て、1994年から2001年まで人事院人事官を務めた。国立大学

が法人化するかどうかで揺れていた頃、人事官の市川さんの話を聞こうということで、評議会の後だったと思うが、会が持たれた。とにかく印象的だったのは「皆さん、公務員はクビにならないとお思いでしょうが 間違いですよ。部門ごと廃止が決まれば、そこで働いている人たちも失職するのですよ。法的には民間企業と大差ありません」という説明だ。国がある国立大学を廃止すると決めれば、法的には何の問題もなく、公務員だった職員が 全員 職を失うというのだ。市川さんと聞くと 今でも この話を思い出す。定年後も科学技術の視点から 広範な人の営みを眺め、発言(注1)を続けている先輩だ。講師の山崎さんが紹介した市川さんの近著「科学が進化する 5 つの条件」も面白そうだ。さて前置きが長くなったが、山崎さんが薫陶を受けた久保田、市川両先生は「異論を歓迎すべし」派だったので、どんな異論が飛び出すかと山崎さんの話に耳を傾けた。どうも山崎さんは 先生に“異論”を唱え行動しているらしい。

東京オリンピックの年(1964)に(株)日本揮発油に入社した山崎さんは、化学プラントの設計に携わった。入社翌年の1965年には、日本のプラント輸出の先駆けとして、ペルーでの製油所の建設が始まった。国内では新幹線が疾走し、産業全体が大きな成長を遂げていた頃だ。その後1970年にはブルネイ LNG(液化天然ガス)プラント、そして1989年にはオーストラリアのダンピアの LNG プラントの設計に携わった。ペルーの時は皇太子(現平成天皇)の視察があり、ダンピアの時は、初めて空冷式を実現し印象に残っているそう。天然ガスを液化するにはマイナス162度まで冷却する必要があるが、この時に大掛かりな海水取水装置を省略し、空冷式の冷却水閉ループ方式を採用することにより近隣海域の生態系への影響を小さくすることに成功した。

プラントの建設は、受注が全ての始まりだ。そして設計・調達・建設と進むが、どれ一つとして同じものではなく、特注品となるだけに常に失敗のリスクを伴う。恰好よくいえば、知識集約型の総合技術で国際性・学際性豊かなエンジニアリングとなるが、私には「リスク請負業」という表現が分かりやすかった。クウェートのプロジェクトを請け負った時は、実費精算方式にし、リスクを減らした。そのためには、プロジェクト全体をガラス張りで透明性の高いものにし、発注者の理解を得る必要がある。そこで採用したのが WBS (Work Breakdown Structure) 方式だ。WBS は、プロジェクトにおける一連の作業を分解し 構造化する手法で、現在では標準になっている。山崎さん達

は、プラントを作るだけではなく、プロジェクトの管理や会計の手法においても 新しい方法を普及させ 多大な貢献をした。

化学プラントを作る際には 昔は プラスチックで模型を作っていた。今ではコンピュータで詳細な立体模型が描け、さらに工事の進行具合をも画面上で見て検討することが出来るので、4次元建設(3D+時間軸)というそう。ガス漏れシミュレーションや爆発予測もできると聞いて驚いた。コンピュータの世界で名機といわれる富士通の FACOM M-190 の一号機を1976年に導入したのが日揮(同年 日本揮発油から社名変更)だったというのも意外だった。M-190の開発を指揮したのが私たちの先輩の池田敏雄(1946 電気)だ。NHKの番組でも紹介されている: プロジェクト X 挑戦者たち ~国産コンピュータ ゼロからの大逆転~(2002年放送)。

「冬の時代」も印象に残った。急激な円高の影響で仕事が無くなったのだ。1985年に1ドル250円だったのが1987年には120円になってしまった(第2次円高ショック)。海外展開している企業にとっては まさに冬の時代だ。1999年にはアジアの金融危機が追い打ちをかけた。この間に開拓した新規分野がその後の発展を支えることになる。プラントという意味では 病院から宇宙までもカバーできるようになったそう。さらに、水事業や人材育成を助ける教育エンジニアリング、海外に進出する企業の支援、新興国での都市づくり支援までを手掛けるようになった。化学物質を扱う「化学プラント」から、人を扱う「社会プラント」へと業務を高度化させているようだ。スマートグリッド(注2)によって地域内で電気や熱エネルギーの生成量・使用量を管理し、エネルギーを効率よく融通し合う「スマートコミュニティ」の構築が日揮のようなエンジニアリング企業の仕事になる日も遠くなさそう。

人生訓というと硬くなるが、山崎さんが最初にあげたのが決断力だ。その場で Yes/No が言えないとダメらしい。「分かりませんので待ってください」を連発したら おしまいようだ。提案してはじめて物事が始まるので「提案する」ことを心がけて欲しい、さらに提案を文章にすれば問題意識が深まるので「文章化」も忘れないで欲しいとのことだった。決断力と文章化に関しては前演者の池田さんも触れていた。「人に教えると 一番勉強になる」というくだりには同感だった。「講義は先生のためにある」とも言われるゆえんだ。人に教えるとなると 中途半端な理解では済まなくなるから

だ。山崎さんは日揮にいた頃、横浜国立大学で非常勤講師として「安全工学」という科目を担当していた。土日は教材作製にあて 充実していたようだ。このときの経験は 山崎さんにとって貴重で、“人に教える”こと“発表する”ことが習得の極意だと悟り、実践しているそうだ。テニス部の部長もしていたので、人的な社内ネットワークが自然にでき、これも仕事に役立った。そればかりか定年後の今でも飲み会を開いているそうだ。しかもプラント系の大手3社(日揮, 千代田化工建設, 東洋エンジニアリング)のテニス対抗戦の相手つまり商売敵 だった人たちとの飲み会も続いていると聞いて、人とのつながりは不思議なものだと感心した。

「日本は“高齢先進国”としてのモデルを作り、海外に発信すべきだ。それには 60～75 歳の人たちがもっと知的生産に関わるべきだ」との主張も説得力があった。山崎さん自身, 2000年4月に「化学工学会 SCE-Net」を立ち上げ, 安全談話室等を

開設して社会に貢献し続けている。種々の勉強会も開き, 勉強したら本にするという精神を貫いてきている。その成果の一つが「次世代の化学プラント」や「図解 新エネルギーのすべて」といった本で, 後者は台湾語や韓国語にも翻訳されたそうだ。上記スマートグリッド・スマートコミュニティ関連では, 出来上りのシステム構成をエコグリッド図として提案するに至っている。定年近い人にも元気が出る話だった。

(注1) <http://homepage3.nifty.com/a-ichik/>

(注2) スマートグリッド: 次世代送電網の呼称。天候などで発電量が左右される自然エネルギーの割合が増えると, 電圧や周波数が不安定となる。このリスクを最小限にするために, 各家庭や事業所に設置された太陽光や風力による発電システムなどをネットワーク化することにより, エネルギー需給の最適化と安定化を図ろうとする方式。

(生命理工学研究科 生体システム専攻 教授 広瀬茂久)