

私の来し方 77 年（その 4）

副題：熟年時代（77 才まで：1998 年～2016 年）

2016 年 9 月

松村 眞

(1) 身辺整理とライフスタイルの想定	1
(2) 60代前期の頃	3
(3) 60代中期の頃	32
(4) 60代後期の頃	51
(5) 70代前期と中期の頃	62
(6) おわりに	80

お礼とお願い

本稿には自分で撮影した写真の他に、Web とHPで公開されているイラストや写真を引用しています。提供者に感謝するとともに、商業目的のない私的な文書なのでご了解いただきたくお願い申し上げます。

著者略歴

1938年生まれ。1962年、東京理科大学理学部化学科卒、日揮株式会社に入社、化学プロセス設計。1965年、東京大学化学工学科助手。1967年、日揮株式会社、プロジェクトマネジメント。1970年、北海道環境保全エンジニアリングセンターで環境アセスメント業務。1973年、日揮株式会社、プロセスの省エネルギー技術開発。以降、技術開発部門、情報システム部門、環境技術部門、環境マネジメント部門を経て1998年に日揮退社、環境とエネルギー分野の企画を主務とする環境企画を設立。以降、国内外の環境調査と企画、教育研修と執筆活動。著書に「エンジニアが書いた環境エッセイ：工業調査会」、「図解・新エネルギーのすべて（共著）：丸善出版」がある。



私の「来し方 77 年」 (その 4)

副題：熟年時代 (60 才から 77 才まで：1998 年～2016 年)

(1) 身辺整理とライフスタイルの想定

1998 年 10 月、どこの会社のサラリーマンでもないフリーターの新生活が始まった。朝、出勤時間を全く気にしないでよいのが嬉しかった。リビングの窓のそばのソファに座り、コーヒーを飲みながらゆっくりと新聞を読む時間が楽しかった。窓の外小さな庭に、毎日のように雀がくるのに気がついた。庭の先が通学路なので、ランドセルを背負った小学生の団が、ペチャクチャとおしゃべりしながら通るのにも気がついた。これまでずっと続いていた日常の些事だが、30 年も気がついていなかったのだ。午後は散歩にでかけた。近所の柏尾側の両側に、幅の広い遊歩道が整備されていたのに気がついた。これまで近所の散歩など考えたこともなかったから、そよ風に落ち葉が散る晩秋の風情も知らなかった。だが、まだ引退する気はなかったから、家に戻ると身辺整理を始めた。退社する前にオフィスの身辺整理は済ませたが、自宅の身辺整理はまだだったからである。書齋にしている自分の部屋には、持ち帰った書類が段ボールのまま積んであった。

自宅の書類が増えたので、新たに書架を 2 本購入して書齋に入れ、古い書架 2 本を物置に移した。そして今後も使いそうな書類だけを書齋に残し、工学系の参考書や、プラント設計の専門書は物置に移した。専門書は使用頻度が減ると思ったからである。二度と使いそうもない書籍は、物置にも残さずに捨てようとしたのだが、若い時に食費を切り詰めてまで買った書籍は容易に捨てられなかった。必要だからではなく、買った時の懐かしさと未練が思い切りを妨げたのである。物置に移した書籍は、たぶん滅多に見ることもなく、遠くない時期に捨てることになるだろうと予想していた。そして数年後、そのとおりになった。持ち帰った未整理の名刺が、机の引き出しの 1 段分もあった。1 枚ずつ相手を確認して、顔を思い出せない人の名刺は捨てた。海外でもらった名刺も日本人と同じぐらいあったが、大部分は捨てた。二度と会うことも連絡することもないと思ったからである。

2 か月ほどで自宅の身辺整理が済むと、前から考えていた新しいライフスタイルに移ることにした。具体的には時間の三分の一程度をビジネス活動に、三分の一程度はボランティアの社会活動に、残る三分の一は趣味を含めた自由時間にしたかったのである。ビジネス活動を続けようとした理由は、自分が社会の役に立つとしたら、やはりビジネスの形態が有効と考えたからである。収入は目的ではなく結果でよいのだが、報酬は自分の貢献度の評価指標として意義があると思った。対価を払う人がいるということは、対価に値する貢献が認められるからであり、自己満足ではなく外部からの評価に応えられる活動を続けたかったのだ。

リタイア後のシニアライフなのだから、毎日、自由気ままに過ごせばよいと考える人もいるだろう。しかし自由気ままなだけで、平均で 20 年にもなるシニアライフを充実させることができるだろうか。私はかなり難しいと思っている。人生の充実には、マズローのいう 5 段階の欲求を充足させるのが望ましいと考えている。第 1 段階は食欲や睡眠などの生理的欲求で、第 2 段階は住宅や衣服など安全性の欲求である。第 3 段階の欲求は、家族と友人・知人との良好な人間関係で、社会的欲求といわれる。第 4 段階は他人から尊敬や評価を得たいという自我の欲求で、第 5 段階は人や組織を動かして自己実現を具体的に展開したい欲求である。リタイアシニアのほとんどは、第 3 段階の社会的欲求までは満たされているだろう。第 4 段階の自我の欲求は、現役だった頃はかなり満たされていたはずだ。ビジネスマンなら仕事を通じて社会の役に立っていた実感があり、顧客からも社内からも評価されていたであろう。だがリタイアすると、人に認められる充実感が希薄になってしまう。私はそうならないように、ビジネス活動や社会活動を通じて人の役に立ち、認められ評価される充実感を得たかったのである。

そこでビジネス活動を始めるために名刺を作り、横浜市に個人事業の登録をした。手続きが簡単な個人事業では、法人との契約が困難なことはわかっていた。しかし法人登録には定款の作成などが必要で、そうまでしても、どの程度のビジネスチャンスがあるのか見当がつかなかったからである。事業者名は「環境企画」とした。以前から考えていた名前で、エネルギーと環境分野の調査やコンサルティングを主体に考えていたからである。名刺は最初だけ街の業者に頼んで作成したが、2 度目からは市販のパソコンソフトで作った。なお、定年退社で新事業を始める元サラリーマンは少なくない。私の友人にも数人はいるが、多くの場合、小さなオフィスを借りて看板を出し、電話、パソコン、複写機などの事務機器をそろえる。家族を役員名義にする人も多い。しかし私の知る限り、新たな固定費の負担に見合うだけの収入を確保できた人は少なかった。だから私は自宅をオフィスとして使うことにした。

ボランティアの社会活動については、適切な NPO (Non Profit Organization) に参画することを考えていた。社会的に有意義な活動でも、収益性があればビジネスとして成り立つであろう。しかし、有意義でも収益性が低ければボランティア活動になるのであり、私はそうした活動も始めたかった。「こんな活動が面白そうだ、こんな活動なら役に立つだろう、こんな課題に挑戦してみたい」といった思い入れの具体化である。有意義でもビジネスとしては成り立たないのだから、生活のために働くことから解放されたシニアにしかできない特権である。だが私が参加したい NPO は、この段階では見つかっていなかった。というよりも、調べてもいなかった。ビジネス活動とボランティアの社会活動で残る時間は、趣味を含めた自由時間にしたかった。でも多くの時間を投入したい特定の趣味はなかった。だから自由時間の使い方は、成り行きにまかせることにした。

(2) 60代前期の頃

ビジネス活動を始めるといっても、3 か月前までサラリーマンだったのだから、今はどこにも所属しない自由の身になったことを、なるべく広く知らせる必要があった。そこでまずはメールで退社の挨拶状を100人ぐらいに発信した。内容は日揮を退社したこと、今後はビジネス活動として調査やコンサルティングを受託すること、ボランティアで社会活動を始めることなどである。あえてビジネスチャンスの紹介は依頼しなかった。「お願い」するのではなく、自分を見せることで何かを依頼する気になるとか、誰かに紹介したいと思って欲しかったのである。それに、下手(したて)に出ると安く見られそうな気もしたからでもある。

次に経歴書を作成した。何か依頼案件の打診があったときに、素早く経験と実績を見せて潜在能力を知ってもらい、委託相手として安心してもらうためである。調査やコンサルティング業務は、所属組織よりも個人依存度が大きいから、具体的な経歴書が重要なのである。日揮に在職中も、プラントエンジニアリング分野で経歴書の提出を求められたことがあったが、今度はコンサルティング分野を中心に作成した。一つは5ページの詳細版で、1ページ目は身上と学歴および職歴を記した。2ページ目は学会誌や専門誌への分野別発表論文数、海外渡航歴、語学力、分野別のコンサルティング実績である。3ページ以降は職務歴で、第1期から第10期までに分けて所属部門名と担当業務を記載した。もう一つは簡略版で、詳細版の要点を抜粋して2ページにまとめた。この経歴書とは別に分野別の発表論文リストを作成し、アピールに有益と思われるときは参考用に提出するようにした。

シニアエンジニアのビジネスニーズ

挨拶状を発信し「環境企画」の名刺と経歴書ができたので、プラントの運転要員派遣会社を経営している先輩を訪ねた。以前から日揮を辞めたら顔をだすように言われていたのである。会社は横浜駅から5分ほどの場所にあり、マンションの2所帯分を借りてオフィスにしていた。私が訪ねた時は、女性事務員のほかに数人のシニアエンジニアが仕事をしていて、私には企業向けのコンサルティングを依頼したいと言われた。契約形態は非常勤の嘱託で、報酬は固定給が月に5万円、顧客からの依頼を担当すればプラス1時間あたり4000円ということだった。私はどんな依頼があるのかわからなかったが、とりあえず契約してこの会社の名刺が作られた。その後、ときどき顔を出したが依頼案件がなく、社長とビールを飲みながらおしゃべりして帰った。しかし固定給を貰いながら仕事をしないのが心苦しくなり、3か月後に契約の解除を申し入れに行った。ところが、偶然にも化学会社の広報部門から依頼がきていて、引き受けないか打診された。

依頼の内容は、開発した化学製品をPRするパンフレットの原稿作成だった。顧客は面談

して製品を説明し、製造プラントを見せ、参考技術資料を提供するという。また、原稿作成後のパンフレットのデザインと制作は、別の専門業者に発注されることになっていた。そうだとすると、必要なのは開発された化学製品の特性を理解して、用途を平易に紹介する文書作成だけである。このため、さほど困難と思えず引き受けることにした。しかし私は顧客がなぜ社外に依頼するのか理解できず、奇妙な気がしていた。そうであろう。顧客の社内には開発担当者もいれば広報部門もある。必要な技術資料もそろっているのだ。だが開発部門の技術者は、自分たちは技術の専門職で広報の担当ではないと考えており、広報部門は技術内容を理解できないから製品の優位性を説明できなかったのだ。

そこで私は気がついた。会社は基本的に日常の定常業務を中心に組織を作っているから、パンフレット作成のような一時的な業務を担当する部署がないのだ。それならパンフレットの作成だけでなく、技術解説資料の作成や、マニュアルの作成なども社外に発注するニーズがあるのに違いない。技術部門の専門教育も、頻度が少ないから一過性に近い。だが教材の作成や準備の負担が大きい。このため、外部発注のニーズがあるであろう。もしそうなら、技術系のリタイアシニアを集めて組織化すれば、本人の自己実現と同時に社会貢献に役立つであろう。フルタイムの仕事ではないから報酬は多くを期待できないが、生活に追われる立場でなければ問題ないはずである。そこでこの構想を実現するため、仲間と相談して化学系のリタイアエンジニアを中心とする組織を発足させることにした。後述するように、この構想は1年後にSCE・Net（シニアケミカルエンジニアズ・ネットワーク）と称する組織として発足した。

依頼されたパンフレットの原稿作成は8ページだったので、私が各ページのタイトルと記載内容を決め、化学会社のOBと分担して原稿を執筆した。これで順調に進むと思ったのだが、原稿ゲラができた段階で問題が起きた。二人の文章がかなり異なっていたのである。化学会社のOBが執筆した原稿は、どれも1文が3行にもわたる長さで、主語が途中で変わるなど分かりにくかった。同じ専門分野のエンジニアなら、繰り返してよく読めばわかるが、パンフレットを見る購買担当者には容易には受け入れられないと思った。もう一つは、新聞や雑誌では見られない漢字表記が多かった。たとえば、「尚」、「従って」、「出来る」、「於いて」、「等」、「且つ」、「又」、「迄」などである。そこで修正を提案したが、容易に受け入れてくれなかった。現役の時には文句を言われたことがなかったというのと、漢字が少ない文章は週刊誌みたいで権威がないと言うのである。しかし一つの前稿だから、同じ言葉を一人が「漢字」表記、もう一人が「かな」表記というわけにはいかない。そこで友人の社長と相談して、私が会社としての文書執筆要領を作成し、他の文書もこの要領に従うことにした。

作成した文書執筆要領は1ページで、「語」として漢字とかなの使い分けを示した。また、なるべく専門用語、略語、代名詞、抽象語を避けるように配慮を促した。「文」では1文の

長さをなるべく 2 行以内にし、点は読みやすさの観点から 1 行に数か所つけることとした。主語は 1 文中で変えてはならないとし、形容詞は名詞に近く、副詞は動詞の近くに置くこととした。「構成」では論理に飛躍がないように、読者のイメージの連続性に留意することとした。必要にして十分な内容とし、十分以上の記述も必要事項の不足も好ましくないとした。書きたい思いを書くのではなく、伝える内容を書くこと、読者の立場にたって平易な表現に留意することも促した。文中に箇条書きを挿入しないことや、言葉の説明を（ ）で補足するときは 0.5 ページ以内とした。このような留意事項は、当然のことと思われるかもしれない。しかし化学会社 OB の原稿を見て、シニア技術者の多くは文章作成に慣れていないと思った。現役の時は仕様書やデータシートを書いていたであろう。しかし社外向けの提案書や、まとまった報告書を書く機会は、あまりないことに気がついた。依頼されたパンフレットの原稿作成は、思いもよらなかった文書執筆要領の作成にいきついて 3 ヶ月程度で終了した。報酬は 100 万円弱だったと思う。

紙容器の再商品化事業者選定

化学製品のパンフレット原稿作成が終わるころ、日揮と別のエンジニアリング会社 OB から新たな案件の打診があった。彼は私と年代で環境分野の部長だったから、環境マネジメントシステムの件で何度も顔を合わせて気心が知れていた。私と同時期に退社した後は、関連会社の環境装置メーカーで嘱託になっていた。このメーカーは、当時、資源ごみの新しい再商品化装置を開発しようとしており、容器包装リサイクル協会と接触していた。容器包装リサイクル協会は、市町村が分別収集したペットボトル、ガラスビン、紙容器、プラスチック容器を、再商品化事業者者に販売する機関である。そのために、品目ごとに再商品化事業者者を登録しておき、毎年、競争入札で最も高く引き取ってくれる事業者者に売却する。再商品化の費用が市場価格より高くても売却できない場合は、逆有償といって最も安く再商品化を引き受けてくれる事業者者に有償で委託する。



容器包装リサイクルの仕組み

この段階で、ペットボトルとプラスチック容器については、再商品化事業者を選定する仕組みができていた。しかし紙容器はまだだったので、協会は同様の仕組み整備しようと、友人の環境装置メーカーに協力を求めてきた。その結果、友人に相談があり、私に打診してきたのである。私は前の案件が終了し

た段階だったので協力することにし、関連資料を入手した。目的は再商品化事業者に必要な要件の明確化と、登録手順の具体化である。事業者に求められる要件は、安定した経営基盤、保有する再商品化設備、再商品化製品の販売先確保である。そこでこの3要件を最初は書類審査で、次に実地審査で確認することにした。書類審査に必要な情報は、登録を希望する事業者の提出書類から拾い上げることとし、一連のチェックシートを作成した。

経営の安定度評価には自己資本比率や売上高を使い、再商品化設備評価には設備リストや配置図を使うことにした。製造される再商品化製品の販売先については、納入予定先を応募書類に記載してもらうことにした。まだ登録される前なのに、再商品化製品の販売先まで記載を求めるのには疑問があった。しかし登録後の再商品化事業者選定は、応札価格だけで決まってしまう。だからその段階で販売先を確保できていないと、再商品化ができなくなってしまう。このため、やむを得ない確認手続きだと思った。保有する再商品化設備を確認する目的は、未処理のまま転売する事業者を排除するのと、設備が不十分な場合は改善を求めるためである。このため、再商品化の設備だけでなく、計量設備や防火設備もチェック項目に加えた。なお、回収した紙容器から作られる再商品は、段ボール、卵などの容器、家畜の寝床に使う敷料などである。一連の確認項目を網羅したチェックリストは、全部で20枚ぐらいになったと思う。このため長時間を要したが、機械的に判断できるフォーマットの設計と平易な表現に工夫し、実際に使った審査担当者から感謝された。

次は実地審査で、私も10事業者ほど訪問し、ヒアリングと工場視察でチェックシートの記載と相違がないか確認した。工場に行ってみると、原料の貯蔵場所に照明設備がなかったり、再商品の販売先が単なる希望で、裏付けがない場合もあった。一方、再商品の販売先まで紹介してくれた事業者もあり、知らなかった分野の工場訪問だから面白かった。ある洗濯工場はボイラー燃料に、廃プラスチックを太いクレヨンみたいな形に成型した固形燃料を使っていた。この固形燃料は、主に工場の廃プラから作られていた。再商品化事業者はポリエチレン、ポリプロピレンなど素材の異なる廃プラから種類別に固形燃料を作り、顧客の求める熱量になるようにブレンドしていた。

訪問した洗濯工場は福島にあったが、数十カ所の東京の病院と契約し、患者の寝具とオムツの洗濯を請け負っていた。広い平屋の工場で、入口から洗濯物の仕分け室、洗濯室、乾燥室、アイロン室が並んでいた。仕分け室では、搬入した洗濯物をシーツ、衣類、オムツなどに仕分けしており、強くはないがオムツ特有の臭いがした。洗濯室には、大きな横置きドラム型の洗濯機が数台あった。しかし工程と設備が同じなので、複数の病院の洗濯物が混じってしまうのが気になった。そこで質問した結果、「そうか、そうだったのか」と感心した。洗濯物は、すべてがこの事業者の所有だったのである。そういえば、折りたたんだ洗濯物には病院の名前がなく、代わりにこの事業者名が書かれていた。だから、病院には同じ種類の洗濯物を同数戻せばよいのであって、委託した病院に同じ洗濯物を返す必要はないのだ。巧

妙な仕組だと、このベンチャー事業者の着想と実践に感心した。もしかしたら私が知らなかっただけで、ビジネスホテルも同じ仕組みかもしれない。これで紙容器の再商品化事業者選定を終えるが、リサイクルの現場を見たのは面白い体験だった。報酬は1時間4000円ということだったが、在宅業務が多かったから、自分で作業日報を書いて清算してもらった。数か月の仕事で100万円ぐらいの収入になったと思う。

マネジメント研修

前編の「壮年時代」で述べたが、日揮に在職中にKT法と称する論理的なマネジメント手法の研修を受け、その後、社内講師になり、さらに社外から講師を依頼されるようになっていた。顧客から研修を受託するのはKT法研修だけを扱う研修会社で、数人の営業スタッフ、教材を準備して研修会場まで発送する教材担当者、それに数人の専任講師がいた。受託した研修のほとんどは専任講師が担当するのだが、過去の実績から講師として私を希望する顧客が数社あった。このため、日揮を退社後も研修会社は私に出講を依頼してきた。ただし、これまでの日揮が会社として受託する形態から、私が直接受託する形態に代わった。このため、講師料を含む契約内容も変更になった。具体的には研修のたびに、1日約10万円の講師料と交通費などの実費が支払われる形態になった。

KT法はマネジメントが直面する課題を状況分析、原因究明、意思決定、リスク分析に区分し、それぞれの実行手順を論理的に展開するプロセスである。研修プログラムは、初めに講師が四つの課題について説明し、その後、4人から5人ぐらいのグループに分かれ、準備した事例について結論を導く。続いて様式（フォーマット）を使った手順の解説があり、今度は受講者の実務に適用してみる。受講者は主に企業のマネジメントクラスで、原則として3日間のプログラムに設計されている。時間配分は講義が三分の一、グループ討議が三分の一、結果の発表と質疑応答が三分一程度である。人数は1回が20人ぐらいで、実務適用では四つぐらいのグループに分かれ、それぞれ異なったテーマについて結論を導く。テーマは受講者全員にその場で提案してもらい、私がその中から受講者の関心が強く、具体的なテーマを採用するようにした。時間の制約があるから、あまりに大きいテーマは避け、マネジメントクラスが扱うには小さ過ぎるテーマも避けた。

KT法マネジメント研修の構成

課題区分	内容
状況分析	現状の把握と課題の抽出
原因究明	問題の明確化と原因究明
意思決定	目標の設定と採択案の選定
リスク分析	リスクの想定と対策の立案

この実務適用は、各社のマネジメントクラスが直面しているテーマを討議するので、実践的で非常に面白かった。私にとっては初めて知る問題ばかりだが、非常に専門的なテーマでなければ、グループ討議を見回っている間に大半を理解できて、適切な助言を述べることが

できた。私が得意なのは製造業と装置産業で、化学産業、エネルギー産業、機械製造業、建設業の受講者からは、同じ業種の出身者と思われた。一方、苦手だったのは証券会社など金融と保険会社だった。モノの世界と違って商品知識がないからで、グループ討議に参加しても言葉の意味がわからず、結論にも的確なコメントができなかった。このため、研修会社は私に製造業の顧客を多く依頼し、金融業の顧客は銀行出身の専任講師が担当した。研修の回数は日揮在職中より増えて、年に5回から8回程度になり100万円以上の収入になった。

面白かった実務適用のテーマを一つ紹介しよう。I社は入居者が減った社宅を処分し、跡地を有利な条件で売却しようとしていた。したがって意思決定の実務適用テーマは、「社宅用地の処分方法の選定」になった。選択肢は3案が考えられ、それぞれ収益性と必要な期間が比較されることになった。第1案は更地にして売却する方法だが、簿価が安いので不動産譲渡税が非常に高いことがわかった。第2案は戸建て住宅にして分譲する方法だが、周辺道路や緑地整備などの工事量が多く、売却までに長期間を要することがわかった。その結果、第3案のマンションにして分譲する方法がベストになった。次にリスク分析に移り、「分譲マンションの販売に関するリスク分析」が実務適用のテーマになった。

リスク分析では予想される複数のリスクを想定し、それぞれのリスクが顕在化する確率と顕在化した場合の影響を推測する。続いて確率が高いリスクには発生確率低減策を、影響が大きいリスクには影響軽減策を考える。マンションの分譲で最も高いリスクは販売不振である。売却が完了するまで建設費の金利負担が継続するからである。したがって、販売価格の設定が最も重要なことを担当者が説明した。面白かったのは、発売即日完売は価格設定が不適切とされることだった。もっと高く設定できる余地があり、そうすればもっと収益を大きくできるからである。逆に発売後3ヵ月経っても完売できなければ、これも価格設定が不適切とされる。金利負担と営業負担が大きくなるからである。ではどうやって販売価格を決めるのであろうか。担当者の説明はこうだった。

発売の3か月前に周辺地域に販売を予告し、モデルルームの内覧会を開いて購入予約を募る。この時点では、相場より高めの価格設定を提示する。もし内覧会での購入予約者が訪問客の1割に満たなければ、設定価格が高すぎるので下方修正する。発売を開始した時点では、購入を予約された部屋以外に、同じ程度の価格でも日照や間取りのよい部屋に「購入予約済み」のマークをつける。販売が不振な時に売るため、初めから一定量の優良物件を残しておくのだそうだ。販売が開始されて1ヶ月を経過し、このままでは売れ残りが出そうになったら、「購入予約済み」のマークを取り、キャンセルが出たといってセールスする。2ヶ月を経過しても売れ残っていたら、家具やカーテンをサービスして販売を促進する。それでも売れ残ったら、最後は個人名で自社が購入し、中古マンション市場に出すとのことだった。だから早い段階の「購入予約済み」は、諦めずに希望を伝えれば買えることが多いとのことだった。この話を聞いて、マンションの購入が身近な30代から40代の受講者は、大いに参

考になったと言っていた。

意思決定問題では、装置産業なら構成部材購入先の選定が多かった。ときには、すでに会社が決定した選定を討議し、他の購入先の方が好ましい結論に達することもあった。建設業なら工法の選定が、造船では船型の選定が多かった。船型によって船速と積載容量が相反するからである。リスク分析問題では、建設業なら工期の遅延リスクが大きく、対策が討議されていた。製造業の場合は、新製品の販売不振リスクが分析の対象になり、対策が真剣に討議されていた。意思決定とリスク分析のプロセスは、実用性が高いので研修のニーズが強かった。複数の会社が、研修で使った手順と様式を日常業務に応用しており、研修の終了後に特定の案件について助言を求められることもあった。

原因究明問題も面白かった。Y社は大手の食品メーカーで、パウチ飲料を納入したスーパーマーケットから容器破損が多いと苦情があり、原因がわからず苦慮していた。原因究明問題では、現象の3W1H（何が、どこで、いつ、どの程度）と、現象が発生していない近場の比較対象を併記する。次にその差異から原因を想定し、事実関係と矛盾しないか確認することで原因を特定するのである。私はY社の研修の場で、受講者と一緒にこの問題を討議したが、想定できるすべての原因が、3W1Hと比較対象のどれかの事実関係に矛盾し、原因を特定できなかった。そこでY社の受講者は工場に戻り、関係者を集めて同じ手法でもっと厳密に確認したが、やはり原因を特定できなかった。私は工場で討議する場に呼ばれたが、最終的にスーパーマーケットの責任者に、分析手順の資料を添付した報告書を提出することになった。

内容は工場で想定できるすべての原因が、事実関係と矛盾して原因を特定できなかったこと、したがって納入後の搬入から店頭に並ぶまでに原因があると推定せざるを得ないとした。その後、スーパーマーケットから容器破損の苦情が止んだとの知らせがあった。私見だが搬入段階の取り扱いに問題があったのだと思う。原因究明では、すでに原因が判明している過去の問題を取り上げることもあった。その場合は原因を知っている受講者に早い段階で原因を明かさないように口止めし、他の受講者が手順に沿った的確な質問を通して、時間内にどこまで究明できるか試した。多くの場合に2時間程度のグループ討議で、担当部門が長期間をかけて究明した同じ原因に行き着き、KT法の有効性が確認された。

研修には顧客の教育研修部門が同席し、受講者と講師をサポートしたが、一方で講師の指導力を確認し評価していた。研修の終了後には、全受講者にアンケートの提出が求められ、研修会社の営業担当には整理された結果とコメントが伝えられた。アンケートの項目には、研修内容の有用性のほかに、講師の評価項目もあった。数日にわたる研修の運営能力、指導力、説得力、ヒューマンスキルなどで、受講者全員の評価が数表やレーダーチャートになっていた。その結果で講師はAからEまで5段階にランキングされることが多く、顧客は研修会社

に上位ランクの講師派遣を求めた。このため、評価ランクの低い専任講師は短期間でクビになっていた。私は専任講師ではなかったが、評価ランクの A を獲得することと、アンケートに「仕事の役に立つ」、「楽しかった」、「他の社員にも受講させたい」と書かれることを目標にした。

研修会場は顧客が大企業なら保有する研修所が多く、自前の研修所がない企業は宿泊施設のある民間の研修センターか、またはホテルを借りていた。私は前日に行って教室の設備と、宅配便で届けられる段ボール数箱の教材を確認するようにしていた。たまに教材が不足していることがあり、その場合は翌朝に研修会社に電話し、直ちに届けさせた。研修の開始時には初対面の受講者を前にスピーチを始めるので、いつも少し緊張した。私の経験では最初の 2 時間が本当の真剣勝負だと思う。受講者はこれから 2 日から 3 日続く研修の講師を「こいつ何者だ」と思っているから、短時間に信頼を勝ち取る必要があるのだ。このため、私は導入部のスピーチを念入りに準備し、研修の要点を説明するだけでなく、タイムリーな話題も織り交ぜるようにしていた。マネジメント研修の講師は、手元の記録によると 2007 年 11 月が最後だから 69 才まで続けたことになる。最後は研修会社の経営破綻で、研修プログラムは日本能率協会に譲渡され、そこで現在も続けられている。しかし実務適用は止めたと聞いている。私は実務適用で得ることが多く面白かったが、講師個人への依存度があまりにも大きいからであろう。KT 法マネジメント研修の講師は、49 才から始めた延べ 20 年の大きな経歴の一つになった。研修実績は 100 回を超えると思う。自分の勉強にもなるよい体験だった。関係者、特に私に向いた顧客を紹介してくれた研修会社の営業担当に感謝したい。

中央アジア・アゼルバイジャンの環境管理計画

2000 年の初めだったが、突然、国際航業という会社から電話があった。この会社は測量して地図を作るのが本業だが、土地測量の技術を環境調査に拡大し、さらに環境保全のコンサルティングも手掛けていた。電話の趣旨は、国際協力事業団 (JICA) が入札するアゼルバイジャン・バクーの環境管理計画立案に応札しようとしており、協力する意向があるなら経歴書を送って欲しいというものだった。私に打診があったのは、1990 年代の後半に東欧の環境調査を担当していたからである。その時の顧客だった海外コンサルティング企業協会の担当者が、国際航業と関連があり私を紹介したのだ。私は中央アジアには行ったことがなく、アゼルバイジャンの場所もわからなかったが、面白そうに思えたので急いで経歴書を送った。

すると直ちに連絡があり、国際協力事業団 (JICA) に提出する提案書の作成に助言を求められた。コンサルティングとしてはかなり大型の案件で、約 1 年で現地の環境や産業を調査し、次の 1 年で環境管理計画を立案することになっていた。その中で、もし受注できれば私に現地の工場調査を担当して欲しいとのことだった。主な汚染源は発電所と製油所だったから、石油精製に詳しい人材を求めていたのである。そこで私は予想される大気汚染物質や対

策技術を、提案書に記載する文章にして送った。その後しばらくして、国際航業からこの案件を受注した連絡があり、プロジェクトメンバーの一員として参画する契約をした。

国際協力事業団（JICA）の海外コンサルティング案件は、通常は納期が1年から2年、金額は数億円の場合が多い。役務範囲が広く多様なので、応札企業は社内スタッフだけでは対応できず、私のような外部スタッフの参加を前提にプロジェクトチームを編成する。外部スタッフは、多くの場合に経験が必要な特定の分野を担当する。専門知識が必要なので、受注が確定してからではなく、応札段階から協力を求められるのが一般的である。私に求められた役割は3種類だった。一つは首都バクー市に立地する工場から排出される環境汚染物質を調査し、データベースを作ることだった。工場数は全部で約250とされ、期間は2000年の3月初めから5月末までの3ヵ月が予定されていた。二つ目は日本に戻って8月末までに実態調査の報告書を執筆し、環境管理計画の原案を作成することだった。三つ目は9月初めに再びバクーに行って、市の環境関連部門と討議し、9月末までに環境管理計画をまとめることだった。

アゼルバイジャン・バクーの概要

ここで簡単にアゼルバイジャンの首都バクーの概要を紹介しよう。アゼルバイジャンは、カスピ海の西側にある北海道と同じぐらいの広さの国で、北はロシア、西はグルジアとアルメニア、南はイランに接している。人口はアゼルバイジャン全体が約800万人、首都バクーは200万人ぐらいである。バクーはカスピ海中央部の西側から突き出たアプシェロン半島の南部にあり、古くは海上交通の要所として発展した街である。今も城壁に囲まれた旧市街地と宮殿跡に、豊かだった当時の面影がみられる。しかし百数十年前に石油が発見されてから、ソ連圏に石油と化学製品を大量に供給する役割を担うようになった。旧ソ連の戦争にバクーから参加した兵士も多く、西側にある高台が戦争記念公園になっている。ここからはじめて市街地の全景を見たときは、右半分が青く光るカスピ海で、左半分は白っぽい建物ばかりという印象だった。緑が少ないのは、雨量が年間300ミリ程度の乾燥地域だからである。



アゼルバイジャンとバクー

バクーの気温は日本と同じぐらいだが湿度が低い。春先は風が吹いている日が多いので、体感温度では日本より少し寒く感じる。バクーには「風の街」という意味があるそうだ。バクーの西部と南部には茶褐色の平原が広がり、木々が少なく見た目は砂漠に近い。一方、北部や山間部には緑地が多く、鳥の音がさえずり、放牧されている牛馬をよく見かけた。人種は大半がトルコ系で、日本人の居住者は 30 人に満たなかった。だから現地の人ほとんど日本人を見たことがなく、われわれも中国系と見られただけである。

日常語はアゼルバイジャン語だが、公用語はロシア語である。バクーの街中では全く英語が通じない。これまで多くの国を訪れたが、サンキューもグッドモーニングも通じないのには驚いた。だから一人で郊外のレストランに入ったときは困った。でも何回かやってみて、ゼスチュアで注文を伝えられるようになった。頭の上に両手をあげて、指を横に出せば牛、指を丸めれば羊、手を伸ばしたまま頭を下げて腰をくねらせれば魚、顔をあげ手を後ろに回してたたけば鶏という具合である。郊外のレストランには、ほとんどメニューがない。しかし中心部に行けばイギリス人やドイツ人もいるので、大きなレストランなら英語のメニューも用意されていた。

市街地から離れて少し郊外にでると、いたるところに敷設されているパイプラインとおびただしい数の石油採掘やぐらに驚く。パイプラインといっても石油やガスだけではなく、上水も下水も見た目は同じ鉄製のパイプラインである。日本にも同じような配管が敷設されているのだが、バクーの郊外では地上にゴロンと置いてあるから目立つのだ。複数のパイプラインが錯綜している場所があったので手でさわってみたら、チョロチョロと水の走る音がすると、なんの音も振動



カスピ海に面した石油井戸集中区域

もないのがあった。今では使われていないパイプラインもあるのだろう。石油採掘やぐらは、調査の結果で約 2 万基ということがわかった。場所によってやぐらの集中状況に差があり、ほとんど 50 メートル程度の間隔で見渡す限り林立している場所もあった。こうしたやぐらの集中地区を遠くから眺めると、まるで森か林のように見える。バクー湾の西側はそうした集中地区の一つだが、石油採掘のために浅瀬が埋め立てられていて、区画した水路のいたるところに真っ黒いタールがたまっていた。これらの石油採掘井戸は、初期には数十メートルの深さだったそうだが、現在は 1500 メートルもの深さに達している。50 メートル程度の間隔で 1500 メートルも掘ったら、先の方で採掘パイプがぶつかりそうに思うのだが、採掘を管理している会社の話では、互いにぶつからないようにコントロールできるそうである。

多少石油採掘の歴史を聞いたら面白いことがわかった。今でもそうだが、バクーには地上に石油が自然に染み出している池がたくさんある。初期にはこうした池を少し掘っただけで石油が大量に噴出することがあり、燃料として売った人がお金持ちになったそうである。当時は機械動力がなかったのも、もっぱら人が全身油まみれになりながらバケツで石油を汲み出したとのこと。このため石油の単位は今のバレル（樽）ではなく、バケツだったそうである。動力が使われるようになると採掘用のやぐらが必要になったのだが、鉄材が乏しかったので初期のやぐらは木製だった。当時は防火対策も技術も未発達だったので、木製のやぐらが火災で炎上している古い写真があった。

当時の輸送は馬車が中心で、木製の樽（バレル）を運んでいる写真もあった。現在、石油を生産している一番古い井戸は1890年代のもので、もう100年以上も石油を産出し続けている。その一方で、2万基の少なくとも三分の一は枯渇に近く、生産を停止しているか、生産していても産出量が1日1トンぐらいしかない。



石油が自然に染み出している池

バクーの市街地を抜けて南部に車を走らせると、すぐに茶色の荒野が広がっており、その荒野を石油と水を輸送するパイプラインがどこまでも続いている。パイプラインと並行して、鉄道線路が走っているところも多い。ところどころ緑の多いところがあり、20～30頭ぐらいの羊の群れが草を食んでいる。羊のそばには長い木の棒をもった羊飼いがいて、強い風で飛んでくる砂塵から身を守るために、頭部に顔までかくせる大きな布を巻いている。まるで旧約聖書に出てくる景色のようだ。バクーの南部でも石油が採掘されているので、ところどころに簡単な精製装置と出荷ターミナルがある。カスピ海の浅瀬にはガス井戸もあり、年間500万トンもの天然ガスを生産している。このガスからガソリンとLPGを回収する大きな精製工場もある。



稼働中の化学プラント

バクーをカスピ海に沿って北上すると、

左側にバクー市に水道を供給する貯水池があり、そこを過ぎるとスムガイというコンビナート地区に入る。スムガイは川崎と四日市を合わせたぐらいの広大な工業地区で、あらゆる化学製品の生産基地だった。しかし旧ソ連邦が崩壊した後は注文が少なく、2000年の時点で設備の稼働率は10%~20%程度だった。スムガイのコンビナートは土地が広く、関連する装置の距離がひどく長い。このため、10キロメートルを超えるパイプラインが四方八方に伸びていた。日本のコンビナートを見慣れた目には、装置と装置の距離がこれほど長い理由が理解できない。経済性よりも、戦時における集中立地のリスクを避けようとしたのではないだろうか。このパイプラインも装置も赤く錆びていて、保温材のガラス繊維が剥き出しになって垂れ下がっており、まるでコンビナートの墓場のように見えた。これらの装置群は、規模は大きくても経済性の点で国際競争力がないであろう。

スムガイを過ぎると、今度は5キロメートルぐらい続く巨大な操車場が現われる。無蓋貨車、続いて鉱石専用車、さらに液体輸送のローリー車が、何百両どころか何千両もレールの上で眠っていた。貨車の墓場を過ぎると今度は機関車で、これも少なくとも数百両が錆びた車体を風雨にさらしていた。広い操車場地区を過ぎると緑の濃い牧草地が広がるようになり、羊だけでなく牛や馬も草を食べていた。気のせいかわかからない南部より、草木の多い北部の方が人間も家畜も幸せそうに見える。さらに北上すると木々が多くなり、道路の両脇も並木道が増え、名も知らぬ広葉樹や札幌でよく見られる背の高いポプラ並木も現われた。ロシアとの国境近くまでくると木々はさらに増え、水源地は鳥のさえずる美しい森の中だった。



バクーの子供たち

バクーの食事と交通

バクーの食事は、ケバブと称する羊か鳥の串焼肉が一般的で、大きいレストランには牛肉もあった。豚肉はイスラム教の影響でほとんど食べない。小さなレストランでケバブを注文すると、裏にある肉塊から切り分けて串に刺し、炭火で焼いて持ってくる。注文を受けてから切ったり焼いたりするので、いつも20分ぐらい待たされた。でも現地の人は誰も急

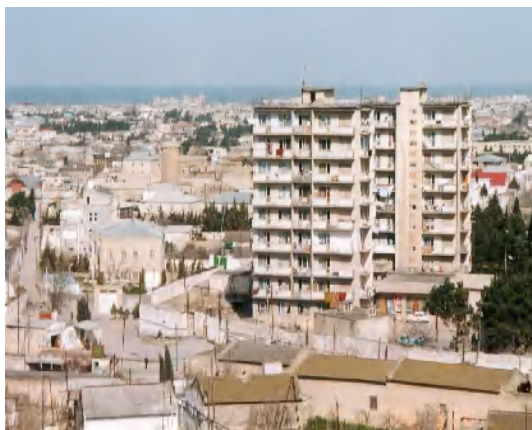


バクーの市街地

かしたりせずに、ゆっくりとおしゃべりしながら待っていた。街には肉塊を吊るして売っている店が多く、場所によって 50 メートルぐらいの間隔で並んでいた。店といっても、肉屋というより大きめの屋台といった方がよいと思う。売られている肉のほとんどは羊で、売り場の横手には補給用に数頭の羊が繋がれていた。だから冷蔵庫がなくても、食材はかなり新鮮といえるだろう。魚はチョウザメとボラのような魚が売られていたが、日本に比べると種類が非常に少ない。チョウザメは街で買うこともできるし、レストランでステーキを食べることもできる。私が滞在したアパートに近い店では、チョウザメを目の前で輪切りにして売っていた。一度買って帰りバター焼きにしたら美味しかった。歯ごたえは魚より肉の感触だった。レストランの食事は高くても 10 ドル程度、少し贅沢にしても 20 ドルぐらいだったから、値段をあまり気にする必要はなかった。

交通は地下鉄とバスとタクシーがあった。地下鉄はきれいとはいえないし、ルートが非常に限られていた。だから近場の現地に詳しい人しか利用できない。バスは日本のような大型車ではなく、定員が 20 人程度のマイクロバスで、どこでも見かけるほど台数が多い。走行ルートと行先は、前面に貼ってある番号でわかるようになっていた。しかし街や通りの名前に馴染みがなく、アゼル語が読めない外国人は乗りこなせない。このため外国人にはタクシーだけが頼りだが、メーターがなく外国人と見ると必ず吹っかけてくる。だから最初に行きたい場所を地図で示し、次に現金を見せてそれで行くのか確認してから乗り込んだ。それでも故意に遠回りして、降りるときに「もっとよこせ」という場合もあった。そんなときは厳しく「ノー」と言えばよいのだが、不愉快だし面倒である。だから夜でなければ、歩けるところは歩いていた。

一度、仕事の仲間 3 人がタクシーで「おいはぎ」にあつて、所持金を全部とられた。かなり酒に酔ったままタクシーで市の中心部に行ったのだが、途中で 3 人の制服警官に検問され、その警官がおいはぎに変身したのである。あとから現地の事情に詳しいイギリス人に聞いたら、この方法が典型的なおいはぎのやり方で、酔った外国人がターゲットになるらしい。悪質なタクシードライバーは、酔った外国人を乗せると仲間に合図して検問させ、取った金を後で山分けするらしい。でも危害を加えることはないとのことだった。なお、警官



バクー郊外の集合住宅と市街地の筆者（右）

になるのは簡単だが、給料が安いのでこんなアルバイトで生活費を稼ぐ不心得者が少なくな
いようである。そのためか検問が非常に多く、車の持ち主は検問されたらいくらか払うしか
ない。払わないとなんくせをつけられるからである。私が現地の人と車に乗っていたときも
検問され、かなり抵抗していたが結局は払わされていた。困ったものである。

バクーのショッピング

バクーに滞在中は、週に何回かスーパーマーケットに食料品を買いに行った。でも日本と
違って、すぐに食べられる総菜や半調理品がない。それに、1パックの量が多いので単身者
の自炊には不便だった。たとえば牛肉や羊肉は1キロ以上のパックになっているし、鳥は1
羽単位が普通だった。私はなるべく小さな単位で買うようにし、鶏は小さな枝肉を近所の小
さな店で買うようにしていた。卵もスーパーではなく近所の店で買っていたが、6個から10
個のパック売りだけでなく、1個ずつのバラ売りも一般的だった。野菜と果物は近所の市場
に買いに行った。リンゴやオレンジは、少しでも美しく見えるように表面を磨き、高く積み
上げて売っていた。野菜はキュウリ、ナス、トマト、ハウレンソウが売られていたが、大根
と白菜はなかった。買物で不便なのはやはり言葉で、アゼル語で書いてある説明が全くわか
らないし、英語の質問は通じないので缶詰はラベルの絵だけが頼りだった。肉はどの部分か
わからないので、買ってみたらひどく硬くて調理に困ったことがある。スパゲティを食べ
ようとミートソースを買ったのに、缶を空けたら麺も一緒に出てきて驚いた。お米はいろ
んな種類があるので、形が日本の米に近いのを選んで買っていた。電気釜がないので鍋で炊
いていたが、焦げやすくて困った。大きなスーパーには食料と日用品が一通りはあるのだが、
日本の調味料、特に醤油がないので困った。一度醤油と確かめて買ったのだが、酢が強いも
のだった。キャビアはいつでもどこでも売っていたが、品質と値段に大きなばらつきがあり、
見極めが難しかった。市の中心部にマクドナルドがあって、値段はかなり高いのにすごい人
気だった。同行している仲間以外に日本人は見ないし、日本製品もほとんどなかった。車は
古いロシア製と韓国製が中心だった。

バクーの住宅とごみ問題

バクーの人達の住宅は基本的に集合住宅である。一番多いのは5階建てで、次は9階建て、
その上は12階建てが多い。部屋の広さは50平方メートル程度の2DKが中心である。5階
建てまでエレベーターがないのは、日本の集合住宅と同じである。ベランダの構造も日本と
同じだが、居住者がベランダの上部をガラス窓にし、勝手に居住面積を増やしている家が多
い。このような改造は、中国でもよく見られる風景である。日本と同じように洗濯物はベラ
ンダに干すが、それでも足りなくて隣の家のベランダまでロープを伸ばしている。隣の家だ
けではなく、電柱や街路樹が近い家は、そこまで10メートル以上も輪になったロープを伸
ばしている。ロープの両端は滑車にかけてあり、洗濯物を干すときや取りこむときは、カラ

カラと音を立ててロープを引っ張る。郊外は市街地より土地が広いので、新しい一戸建てが増えてはいるが、それでも集合住宅の方が圧倒的に多い。

生活に関する環境問題で気になったのは、いたるところに散らかっているポリ袋である。ごみは郊外に埋立て処分場があるのだが、収集が不完全なので近場に勝手に捨てる人が少ない。だからごみと一緒に捨てられたポリ袋が、強い風で周囲数キロに吹き飛ばされ、木々の枝や灌木の茂みにひっかかって景観を台無しにしている。木の枝にひっかかっている姿は、まるで枯れ木に大きな花が咲いている感じで、草原は不自然なお花畑のように見える。それなのに小さな商店までポリ袋を多用しており、特にスーパーマーケットは日本よりも安易にポリ袋を使用していた。環境問題としては自動車の排ガスを予想していたが、東南アジアの都市部に比べたら全く問題にならない水準だった。交通で気になったことだが、自転車が使われていなかった。ほとんど1台も走っていないのである。子供の遊び用も含めて、自転車がこれほど一般化していない国を見たのは初めてだった。バイクも同様に、3ヶ月間にほんの数台しか見なかった。なぜだろう。

バクーの工場調査

バクーの工場調査では、現地関係者とのコミュニケーションと、資料の入手にかなりてこずった。市の環境行政部門には工場のリストがなかったので、税務署を訪問して手に入れた。この時点でバクーには小さいのも含めて約320の工場があったが、このうちの240が国営だった。石油、ガス、電力はもちろん、大規模な製造業やサービス業もほとんどが国営だった。これは私が訪問してわかったことだが、大工場は敷地が非常に広く数ヘクタールから20ヘクタールぐらいあった。敷地の中に従業員の住宅あり、子供たちが工場設備のそばで遊んでいた。大工場のいくつかには外資が導入され、経営が移管されていた。コカコーラとペプシコーラ、タイヤ、繊維製品、タバコなどが外資系になっていた。320工場のうち、最終消費財を生産する70工場が生産を停止して民営化を待っていた。

私は稼動していた250工場から排出される環境汚染物質を、大気質では硫黄酸化物、窒素酸化物、煤塵、水質では有機物の濃度と懸濁物質を調査することにした。そこで調査票を英語で作成し、ロシア語に翻訳してもらった。先進国なら調査票を工場に郵送して記載を求めのだが、工場側にそれなりの手間と時間がかかる。それに強制力がないので、高い回収率は期待できない。そこでやむなく訪問して調査することにした。このため現地で16名の調査員を雇い、2名ずつ8組のチームを作った。私自身も石油生産、石油精製、ガス精製、機械、繊維、建材など主要な20工場を訪問した。その結果、産業公害は予想よりかなり低い水準にあることがわかった。まず大気汚染だが、バクーの原油にはほとんど硫黄分が含まれていない。天然ガスにも含まれていない。重油の硫黄分は0.2%から0.5%だが、原因はカスピ海対岸のカザフスタンやトルクメニスタンの、硫黄分を含む原油も処理しているからであ

る。それでもこの程度だから、硫酸化物に悩まされた日本や、現在も深刻な中国と比べればはるかに恵まれている。石炭はほとんど使っていない。

浮遊粒子状物質（ばいじん）については、セメント工場など粉体を扱っている大工場には、すべて電気集じん機かバグフィルターが必要である。訪問調査の結果、この時点で約半数の工場が設置していた。したがって、現在はほとんど設置が完了しているだろう。産業廃水については、工場が有害物質と固形分を除去し、下水処理場が最終処理をする役割分担ができていた。下水処理場の処理基準は日本以上に厳しかったが、量的な処理能力が不足していた。廃水処理で発生する汚泥は、広いポンドを順番に使用して天日乾燥し、その後は土壌に還元していた。日本では焼却が多いが、ここでは土地が広いのと、雨が少なく湿度が低いのでこの方法で問題ないであろう。産業廃棄物は有害物質と無害物質に分けて、それぞれ埋立て処分されていた。非鉄金属や化学系の有害物質が少ないので問題はないが、それだけ付加価値の高い製造業が少ないのである。

工場に行くと、外資系はどこもきれいだが簡単には内部を見せてくれなかった。アポなしで行ったら、文書で事前にアポを取ってこなければ何も話せないと言われたこともある。こう書くと冷たいようだが、欧米や日本ではごく一般的な対応であろう。一方、国営工場は飛び込み訪問でも、非常にていねいで親切に接してくれた。何人も出てきてどんな質問にも答えてくれるのはありがたかったが、国営工場なので企業秘密という概念が乏しいのだと思った。工場訪問は昼食時間を避けるようにしたが、あまり気にする必要はなかったみたいである。というのも昼休みの時間が決まっていなくて、各人が自席で勝手に食べていた。日本のような社員食堂は見かけなかった。国営工場の設備は旧式が多く、労働環境は暗く汚い場合が多かった。日本企業との合弁を希望する工場も多かったが、生産能力を説明する資料がなく、願望だけが先行している感じだった。

バクーの産業環境問題

工場訪問で、バクーの産業は基本的に石油とガス、それに電力などエネルギー産業が中心ということがわかった。機械産業はあるが石油産業向けの掘削ドリルやポンプなど重機械が多く、精密機械はなかった。石油生産、石油精製、ガス精製、電力、セメントなどの工場は、ソ連が崩壊した後の稼働率が低く、煙のでている煙突は多くなかった。郊外の化学工場は工場の墓場のよ



バクー市内の製油所

うで、錆びた装置、取り外した配管、壊れかけた架台などが目立った。産業公害は約 2 万基もある石油採掘やぐら周辺の土壌汚染、カスピ海の油泥汚染、それにソーダ工場からの水銀汚泥が深刻だった。

製油所は 2 ヶ所が操業しており、他の産業より稼働率が高いものの、1 ヶ所が 55%、もう 1 ヶ所は 25%しかなかった。フレアスタックからは大きな炎が出ており、市街地の中心部からもよく見えた。機械産業は生産を停止している国営工場が多く、広大な敷地に人影がまばらだった。全般的に工場の稼働率が低いので、環境は日本で想像したより悪くなかった。環境モニタリングデータは、場所によって信頼性に疑問があった。大気環境の観測点に行ってみたのだが、薬品がなくて一部の計測機器が使われていなかった。それでも観測員はノートにすべてのデータを記載し送っていたから、一部は捏造していたのではないかと思う。

バクーのオフィス

バクー市が提供してくれたオフィスは郊外にあって、毎朝、定時にマイクロバスで出勤し、定時に滞在しているマンションに戻った。紛失が怖いので、パソコンも書類も全部持ち帰った。昼食時には執務室に鍵をかけて、皆が同時に食べに出て同時に戻るようにした。2 日に 1 度ぐらい停電があった。停電になると暖房も切れるので、3 月は暗いオフィスでコートやジャンパーを着たまま仕事を続けた。このオフィスビルでは別の部屋で現地の役人も仕事をしているのだが、朝からタバコを吸いながら数時間も立ち話をしており、午後はレストランや商店にアルバイトに行く人が多かった。みたところ、彼らの机には電話も書類もなかった。要するに働いていないのである。

役人のアルバイトが公認されているのは給料が安いせいもあるが、社会主義国の伝統で過剰雇用が一般化しており、仕事がないことも影響している。なおここにきてわかったのだが、役所や企業はどんなに仕事がなくともめったに従業員を解雇しないのである。このため表面的な失業率は非常に低いが実態は失業状態で、給料は払われないか、払われても正規の給与の 1 割とか 2 割のように非常に少ない。だから彼らは外に収入の道を探さざるを得ないのである。この方法を日本でいうと、リストラ解雇はしないが、給料は払わないということになる。給料を払わなくてよいなら、誰もリストラ解雇をしないであろう。それに解雇すると、社宅が基本の彼らの住宅も明け渡しが必要になるのである。

バクー滞在の感想

3 ヶ月滞在して、この国には環境以前にいろいろな問題があることがわかった。大きな問題は社会主義体制の後遺症である。完全な中央集権、責任を問われない官僚主義、働いても働かなくても処遇に差がない結果平等が、どのような結果をもたらすのか歴史の検証を目的

当たりで見ている気がした。土地や住宅も個人所有が認められなかったので、保守が貧弱になり、オフィスビルもアパートも外観が汚れて破損したままだった。道路はいたるところに穴ができていたので、人は歩きにくいし、車は穴をよけながらくねくねと走っていた。でも道路は広くて公園が多く、都市計画は日本よりよくできていた。

街の中心は噴水広場と呼ばれ、人々の憩いの場になっていた。大きなマックの店が、値段は安くはないのに人気を集めていた。バクー中心部のアパートは多少汚れていたが、よく見ると彫刻のある西欧風の建築だった。旧市庁舎やオペラハウスは、芸術的な価値も高いであろう。したがって公私の責任区分が明確になり、不動産の個人所有が広がれば、もっときれいな街になるであろう。企業も民営化されて生産意欲が刺激されれば、権威主義や無責任な官僚機構が改善され、比較的短期間に経済を再生できる可能性があると思った。



バクー市街地の中心、噴水広場

これまでに接触したアゼルの人たちの何割かは、それだけの知性と教養があり、教育水準も高く大いに期待できると思った。バクーではすばらしいオペラをみた。外観が汚れていてこれがオペラ劇場かと疑ったのだが、内部はきれいで舞台装置も見事なものだった。歌手は声がよく通って迫力があり、オーケストラもよく調和していたので、心が洗われる気がした。率直に言うと街の汚さや、なんにでもコミッションを要求する怠惰な役人に失望していた。外国人と見れば少しでも多く金を取ろうとする商売人たちにも落胆していたが、このオペラを演じている人たちを見て気を取り直した。入場料が 10 ドル程度だったことを考えると、出演者のギャラは決して高くないであろう。住宅だって設備の悪い狭いアパートに違いない。それでも一生懸命に自分の芸を磨き、人々に感動を与える努力を惜しまない人たちもいるのである。決して金銭だけが人を動かすものではないと思い直した。

私が滞在していたのは、郊外の外国人長期滞在用マンションである。この部屋の窓からは、右手に遠く離れた集合住宅や発電所の煙突が見えた。バクーは水が乏しいので木々が少ないが、それでもまばらに杉の並木が見えていた。窓のすぐそばには構内の松が伸びていて、松ぼっくりに手が届きそうだった。空は青く澄んでいる日が多く、とてもきれいで大気汚染は感じなかった。風の強い日が多く、そんな日は窓のそばの松も大きく揺れていた。私は持参したパソコンで、日本にいるときと全く同じようにメールのやりとりをしていたが、いつでもどこにいても自由にコミュニケーションができる便利さに嬉しくなった。バクーの工場か

ら排出される大気と水質の環境汚染物質は、私の網羅的な調査で初めて定量的に明らかになった。知らない国の知らない工場を訪問するのは、面白くて得るものが多かった。日本で自炊したこともないのに、60才を過ぎてから馴染みのない国で自炊生活する羽目になったが、なんとかなるものだと自信がついた。でも味噌と醤油が手に入らないこと、刺身や海苔がないことが少し辛かった。現地の滞在は3ヵ月と1ヶ月の2回で、国内作業を含めて約6ヶ月の仕事だった。報酬は私の経歴がそれなりに評価され、全部で500万円ぐらいだったと思う。

イランの環境保全設備ニーズ

60代前半には他の海外案件も数件の依頼があった。その一つは、国際協力銀行がプラント協会に依頼したイランの産業設備市場調査である。対象が基幹産業の設備全般なので、発電設備や製鉄設備のメーカーを中心に約10名のプロジェクトチームが編成された。しかし、環境保全設備に詳しいメンバーがいなかったため、プラント協会から私に参加の要請がきた。この担当者は元日本輸出入銀行（現：国際協力銀行）の出身で、1990年代の東南アジアの環境調査で私と同行したので面識があった。その時に私が執筆した報告書も読んでいたので、適任と考えたのであろう。私はすでに日揮を退社していたので、通常は個人とは契約しない協会のプロジェクトに参加する資格がない。しかし今回は特別に個人でも構わないということなので、参加することにした。なお後でわかったのだが、日揮からも海外事業本部から1名が参加した。今後の市場として有望と考えたのであろう。

編成されたプロジェクトチームは、国内で数回にわたってイランの経済や社会環境の説明を受け、予備知識を蓄えて現地訪問調査の準備をした。訪問先としては政府機関12か所、国営企業4か所、民間企業3か所、日本政府と業界の出先機関4か所、金融機関1か所とした。2週間でこれだけ訪問して面談し、関連資料を収集するのだから、かなりタイトなスケジュールになった。現地では夕食後に全員が集まり、入手した情報と資料を相互に説明して認識の共有化を図った。帰国すると容易に顔を合わす機会がないのと、報告書の作成までに時間的な余裕がなかったからである。滞在したのはテヘランのホテルだが、自由に外出できたのは休日の2日間だけだったから、テヘランの街はほとんど見ていない。以下に調査の概要と短期間に見たイランの状況を紹介します。



遠くに雪山が見えるテヘラン

現地を訪問したのは 2001 年の 1 月で、直行便がないからストックホルム経由でテヘランに入った。このときのフライトはイラン航空で、昼食にキャビアがでて嬉しくなった。スチュワーデスの服装は、ゆったりした裾の長いスカートと、袖まで隠せる民族調の衣装だった。イスラムの服装だから、髪にはスカーフを巻いていたが顔は出していた。テヘランの空気は澄んでいて、ホテルから遠くに雪を抱いた山々が見え、とても景色がよかった。イランは昔のペルシャだから、もっと暖かいと思っていたのに気温は 10℃以下だった。ホテルのロビーは広かったが、いつも人が多くて空いているソファを見つけるのが困難だった。ロビーの客は、飲料のサービスもないのに長い時間おしゃべりしていた。宿泊客ではなく、近所の人たちのコミュニティーの場所になっているようだった。このホテルから、毎日、チャーターしたマイクロバスで訪問先にでかけた。

イランの環境問題は、大気汚染が硫黄酸化物、窒素酸化物、煤塵、揮発性有機物である。硫黄酸化物の発生源は、硫黄分の多い石油を燃料にしている発電所と、産業用ボイラーである。ほとんど排煙脱硫設備を設置していないが、対策としては脱硫設備を設置するよりも、燃料を天然ガスに切り替える方が経済的で、国もその方針を採用しようとしていた。天然ガス資源に恵まれた国だからこそ可能な対策で、羨ましいと思った。窒素酸化物は大きな問題になっていなかったが、日本と同様に燃焼炉の改善で発生を抑制しようとしていた。

煤塵と揮発性炭化水素の主な発生源は、旧式の古い自動車である。調査によって、イランで走行している自動車の平均車齢が約 17 年とわかった。欧米は 10 年未満だから、排ガス基準が大きく違うのである。街で目にした自動車も、欧米では見られない旧型車が黒い煤塵をまき散らして走っていた。対策はバス路線の整備など公共輸送機関の整備と、未対策車の一掃である。なお、産油国だけあってガソリン代は 1 リットルが 2 円程度と安価だった。

水質については地域によって上水源の汚染が進み、飲料の基準に適合しなくなってきている。原因は生活排水と産業排水が、ほとんど未処理のまま地下に浸透しているからである。テヘランには、北部のエルブルス山脈から雪解け水と伏流水が流入している。水量は非常に豊富で、水質がよく飲料水にも問題ない。このため水道に使われている。この水は道路わきの側溝にもとうとうと流れていた。一方、下水がどうなっているのか事前には情報を得られなかった。このため、政府機関を訪問するたびに、下水道を管轄する部門がどこか質問したのだが、それぞれ「自分のところではない。どこか知らない。」という返事で途方にくれてしまった。私の役割は地域に必要な環境保全設備の需要調査だったから、下水処理関連施設を除外するわけにはいかない。そこで身近にいる現地の通訳に、自宅の下水はどここの処理場に送られているのか尋ねた結果、予想もしなかった彼の説明に非常に驚いた。

彼の家は戸建て住宅だったが、建設するときに深さが 3 メートルほどの堅穴を掘り、下水

はトイレの排水も含めて全部流入させているというのである。その後、オフィスでも聞いてみたが、堅穴の大きさと深さが違うだけで処理方式は全く同じだった。工場も同じだという。ここでは他の国ではあり得ない地下浸透方式が、広域に大規模に採用されていたのである。その後、調べてみたら地下浸透が可能なのは、地質が深くまで砂層だからとわかった。このため下水道も下水処理場も必要なかったのである。では地下に浸透した下水と産業排水は、どこに行くのだろうか。

首都テヘランの人口は約700万人だから、下水は1日200万トンぐらい発生するであろう。地下に浸透したこの水量は地下水になって、標高の低い地域に流れ、その地域の水源になる。テヘランは標高が約1400メートルだから、こうした砂ろ過を経て上水と下水が繰り返され、最後は海にたどりつくのである。砂ろ過は固形物の除去には効果的だから、下流では透明な清水に戻るであろう。砂ろ過では洗剤や溶剤は除去できないし、工場から排出される水溶性の化学物質も除去できない。このため、いずれ地域には下水道と下水処理場が、化学物質を扱う工場には産業排水処理設備が必要になるであろう。

テヘランから帰国後、私は事前調査と現地調査にもとづいて、全環境保全関連設備の需要を表形式に整理した。対象設備は発電関連が天然ガスの生産設備、天然ガスパイプライン、発電所と工場の天然ガスボイラー、製油所の燃料脱硫設備など14種類になった。工場の環境保全設備は、排煙脱硫装置や集塵装置、産業排水処理設備など12種類になった。都市インフラ設備は、分散処理用の浄化槽設備と集中型下水処理施設、廃棄物処理施設、環境モニタリング設備など20種類になった。これら全46種類の設備について、設備単価、需要規模、日本企業の参入可能性、需要の顕在化時期をランキングして報告書を作成した。1国の環境保全設備需要を網羅的に整理したのは初めてで、入手情報の限界から予測精度は高いとはいえない。しかし46種類もの設備別に、定量的な予測をした報告は初めてだから、日本のプラント業界にとっては有益な資料になったであろう。

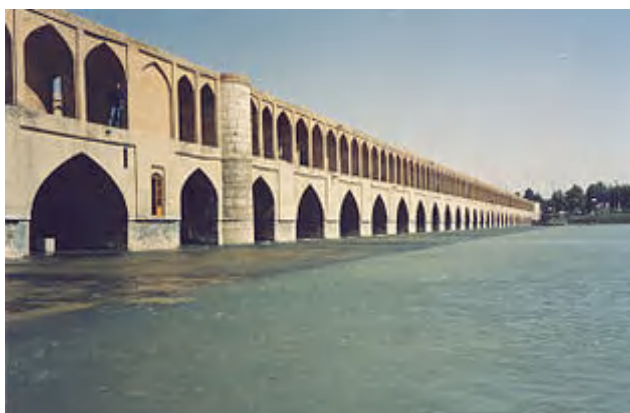
テヘラン滞在はスケジュールが非常にタイトだったが、ホテルと訪問先の往復、および土日の2日間で見聞きした街の様子を紹介しよう。イランと西欧諸国との決定的な違いは、イスラム聖職者が大統領の上位にある宗教国家ということにある。法令も聖職者の代表に最終決定権があり、人々の生活にもイスラム教の戒律が浸透している。目立った特徴は女性の服装で、よく知られているように顔と手以外を隠し、近親者以外には目立たないようにしなければならない。でも隠すにも程度があり、熱心な女性は黒い布で目と手足の先以外をすべて隠していた。一般的には、スカーフのような布で頭髮を隠すだけが多い。その隠し方にも程度があり、若い女性はスカーフをなるべく浅くかぶろうとしていた。そのスカーフも本来は地味な無地なのだろうが、中には明るい洒落たデザインもあった。お洒落をしたい若い女性の気持ちを抑えるのは、戒律だけでは無理があると思った。女性の服装を監視するのは宗教

警察で、程度の軽い違反者には注意をし、ときどきは見せしめのために拘引して警察に1晩留置すると通訳の人が言っていた。

街で若いカップルを見る機会はめったになかった。結婚は原則として親が決めることになっているからで、自由な男女交際は認められないのである。見つければ、これも宗教警察の取り締まり対象だった。でも目こぼしもあるようで、テヘラン郊外の小高い山には宗教警察が入らない暗黙のルールがあり、行くときは男女別だが帰ってきたときはカップルになっている例もあるとのことだった。街を走るバスは2両編成で、前の車両は男性用、後ろの車両は女性用と決まっていた。夫婦でもバスに乗るときは別々の車両に乗るのである。見ていて気がついたのは、男性用が混んでいて立っている人が多いのに、女性用は空いていて席が空いていた。全般的に街中では男性が多く、商店やレストランのサービススタッフも大半が男性だった。女性はあまり外出しないのであろう。そういえば街にプールがあるのだが、肌を見せない女性の水着があるのか現地の人に聞いてみた。彼の返事を聞いて、私はなるほどと納得した。男女の利用時間を、日本の小さな温泉旅館みたいに時間帯で分けていたのである。

テヘランではホテルで朝食と夕食を食べていたが、お世辞にも美味しいとは言えなかった。理由はイスラムの戒律による制約で、パンがピザ生地かナンのように固いのである。アルコール飲料が禁止されているから、アルコール発酵にも使えるイースト菌も厳しく制限されており、パンをふっくらと焼けないのである。次は肉で、もちろん豚肉は食べられないが、牛肉も美味しくなかった。イスラム方式の屠殺と解体では、血を全部抜いてしまうからである。見た目は日本と同じように見えるのだが、口に入れるとパサパサだった。われわれは毎日、ホテルのレストランメニューを見ながら注文を変えてみたが、どれも美味しくなかった。そこでルームサービスのハンバーガーを頼んでみたら、なぜか一番美味しかったので、それからはレストランに行かなくなった。私は宗教に反対ではないが、服装や食事に厳しい制限を課す理由を理解できないし、必要性も思いつかない。

テヘランの滞在中に休日が2日あったので、テヘランの南約340キロメートルのエスファハーンに行った。古くからの政治・文化・交通の拠点で、有名なイマーム・モスクがあり、世界遺産に登録されている。日帰りの予定だったから朝のフライトで行ったが、この飛行機がポンコツで椅子の背もたれが戻らず、機体は揺れるとギシギシ音がしていた。エスファハーンは広々としたきれいな街で、中央に幅の広い川



ハーフェズ橋

が流れており、美しいハージュ橋が印象に残った。有名なのはイマーム広場で、南北 512 メートル、東西 159 メートルの長方形である。中央が浅い池になっていて、その周囲の幅の広い歩道を人々が散策していた。われわれが歩いていたら、女学生のグループが英語で話しかけてきた。学校で英語を習っているらしく、通じるか試したかったらしい。この女学生グループは、スカーフをかなり後ろにずらして髪を半分以上も出していた。テヘランだったら宗教警察に注意されるであろう。

広場の南側中央には巨大なイスラム建築のイマーム・モスクがあり、ドームも壁面も精密なアラベスク模様のタイルで覆われていた。色は非常に美しい青が基調だが、場所によって茶系統、赤系統、緑系統が採用されていた。広場の周辺は 2 層のアーケードになっていて、下の層だけが店舗になっており、多くのクラフトショップが並んでいた。絨毯屋も数軒あって、外国人と見るとすぐに数十万円もするカーペットを売ろうとする。私は記念にテーブルに置く縦横 30 センチほどの敷物を買った。



イマーム広場とイマーム・モスク

イマーム広場の外に水パイプを吸わせる喫茶店(?)があったので、面白半分に入ってみた。中には多様な形とデザインの水パイプがあり、気に入ったパイプを注文するとタバコの葉をセットしてくれた。水タバコは香りをつけたタバコの葉に炭を載せて熱し、出た煙をガラス瓶の中の水を通して吸うのである。水パイプの長さは 60 センチから 80 センチが多いが、1 メートル以上の大きくて贅沢にできたパイプも置いてあった。1 回の喫煙時間が 1 時間程度と長く、パイプも長くて重いので、専用の喫茶店で楽しむようになっている。私も吸ってみたが、短時間だったこともあって味は記憶に残っていない。テヘランに戻った後だが、1 晩だけ全員が日揮の現地事務所に招待された。この時は久しぶりにビールもお酒も飲めたし、料理は肉も魚も美味しく生きて返った気がした。食材をどこで手に入れるのか聞かなかったが、あるところにはあるものだと思った。イランの調査は協会の依頼だから、旅費などの実費を負担してもらえただけで報酬はなかった。給与を支給されている現役の企業人の参画が前提だからで、私のような個人の参加は例外なのであろう。無報



水パイプによる喫煙

酬は気に入らなかったが、そういう協会の仕組みもわからないではなかった。私にはボランティア活動になったが、初めて訪問した国なので面白かった。とくに西欧諸国との風俗や習慣の違いが顕著で興味深かった。でも食事を考えると、私にはあまり行きたい国ではない。

シニアエンジニアの組織化

私が日揮を退社した頃は 60 才定年が一般的だったから、ほとんどの会社員や公務員が 60 才で組織を離れた。周囲を見ると退社しても十分な実務遂行能力があり、継続して企業や社会に貢献したい意欲のある人材が多かった。しかし実態は、組織を離れると容易に活躍の場を得られなかった。原因は必要とする人材のニーズと、適合する人材をマッチングさせる仕組みがないことに気がついた。特にエンジニアは専門職だから、必要とする組織がないと能力を発揮できない。一方、専門職だけに職種と職能が細分化されていて融通性が乏しい。そこで化学分野を対象に、現役を退いたシニアエンジニアを組織化し、求められる職能と保有する職能の適合性を判断して、紹介する仕組みを創ることにした。ケミカルエンジニアに限定したのは、私の人脈が圧倒的に化学と化学工学の分野に特化していたからである。想定した業務は技術調査、技術評価、技術資料作成、技術教育などである。このような一過性の業務は、今後は企業内業務ではなく外部に委託する時代になると考えたからである。

次にどのような仕組にすればよいか、ニーズ情報はどのような方法で入手するのか、担当するシニアエンジニアはどうやって確保するのか、などを考える必要があった。そこで組織化の予備検討会を作り、定期的に会合を開いて発生する問題を予測し、解決できる仕組みの設計を始めた。予備検討会には、趣旨に賛同する元化学会社の役員、現役の化学技術者、化学技術専門誌の編集者など 5 人が集まり、1 年かけて組織の形態と業務遂行の方法を決めた。まず組織の形態だが、ニーズ情報を提供する法人会員（企業）と、求められる役務を提供する個人会員で構成する任意団体にした。また固定費の負担を避けるためにオフィスを持たず、情報交換はホームページとメールを原則とした。この時点では会社でパソコンを使っているが、自宅にはパソコンをもっていないシニアエンジニアもいた。しかし固定的なオフィスがないのだから、メールを前提とするコミュニケーションが必須要件と考えたのである。ネットの利用を前提とするので、組織名はシニアケミカルエンジニアズネット（SCE・Net）とした。会費は法人会員が年 3 万円、個人会員は年 3000 円とし、組織の運営経費を賄うものとした。

具体的な案件は、法人会員が委託したい業務をホームページに用意した特設ページに発信する。それを見て対応できると思った個人会員は、提供できる情報や作業をホームページの管理ページに発信する。SCE・Net の幹事は、委託希望業務と個人会員の提供能力の適合性を判断し、適切と思われるなら双方を紹介することにした。個人会員の報酬は 3 段階とした。第 1 段階では、保有している既存の参考情報や資料を提供する。この段階は無償とする。資

料を新たに集めるとか加工する必要がある場合は、第2段階として1日2万円で最多で3日分、つまり6万円以内で資料を作成して提供する。もっと作業が必要なら、その計画を第2段階で提出する資料に含めて提案する。第3段階は提案を参考にした作業に移行するのだが、詳細な作業内容と報酬は、委託する法人会員と受託する個人会員の契約に委ねることにした。このような3段階にしたのは、最初は個人会員の対応能力が不明確なので、確定的な報酬を決められないからである。この方法は化粧品の販売に似ているかもしれない。最初は無料のサンプルを試してもらおう。よさそうなら次に安価な数日分の小瓶を買ってもらい、安心できれば長期間使用の大瓶を購入してもらおうという方法である。このほかに細部の運営要領も決めて、組織を発足させ会員を募集した。

最初に集まったのは予想以上に多い個人会員で、30名程度に声を



かけたのだが50名以上も集まった。60才で定年退社後も、仕事を通じて企業や社会に貢献したい人材がいかに多いか思い知らされた気がした。一方、法人会員の申し込みは予想したより少なく10社を集めるのに苦労した。企業にとって年に3万円程度の会費は小さな金額だと思ったが、少額でも出費には非常に慎重な経営者が多いのに感心した。次に必要なのは、組織としての受託能力向上である。個人会員が多くても異なった企業の出身で、相互の信頼関係がまだできていなかった。それに過去の知見に依存するだけでなく、想定されるニーズに対応する能力の向上が必要だった。そこでニーズが想定される分野ごとに研究会を発足させ、定期的な会合を通じて新たな情報の収集と討議による受託能力の向上を図った。発足させた研究会は、再生可能エネルギーの調査や評価に対応するエネルギー研究会、環境マネジメントシステム整備の支援が想定される環境研究会、それに安全研究会である。

こうしてSCE・Netは組織的な活動を始めたが、知名度が低いこともあって思ったほど法人会員からの委託案件が集まらず、資金不足から破綻の危機に陥った。組織の運営資金に受託手数料を充当する予定だったからからである。そこで化学工学会に協力を求め、経費の一部を負担してもらえることになった。個人会員の大半が化学工学会の会員で、約8000円の年会費を払っているのと、活動が化学工学会の評価にも寄与するからである。また、幹事会や各研究会の会合に、化学工学会の会議室を利用できるようになった。SCE・Netの活動が進展するにつれて少しずつ知名度が高まり、やがて企業向けだけでなく行政機関向けも含めた多様な案件を受託できるようになった。自主的に教育分野や、出版も手掛けるようになった。SCE・Netは発足以来15年を経過したが、現在も法人会員約20社と個人会員約90名で活動を続けている。これまでに紆余曲折があったが、シニアエンジニアのユニークな活動

の場になった。なお、シニアエンジニアを対象とする同様な試みは他にもある。しかし、多くは会員の職種と職能が多様で活動分野を限定できず、ニーズ側との接点も確保できないために、外部活動の少ない単なるシニアコミュニティに変質している。

図解「新エネルギーのすべて」の発刊

私は SCE・Net の準備段階からかかわり、発足後は 7 名でエネルギー研究会を始めた。太陽光発電や風力発電など自然エネルギーが対象で、技術の内容や経済性などの見通しが不透明だったからである。情報収集と討議を中心に勉強を始めて半年後、化学専門誌の出版社から、図解「新エネルギーのすべて」と題する解説書の出版を打診された。バイオマスや地熱なども含めて、多様な新エネルギーが話題になっていたが、網羅的・体系的な解説書がなかったからである。そこで 7 名で執筆を分担することにし、5 個の大項目と 80 個の細項目で構成する約 350 ページの目次を決めた。細項目の執筆内容も、他の項目とのバランスの確保を確保し、欠落を防ぐために数項目を決めた。細項目のページ数は標準を 4 ページとし、多くても 6 ページで自己完結させることとした。大きな分野もこの程度に分割しないと、読む方には重くなるからである。このため風力発電は、原理、構成、運転、性能、立地、経済性などに分けた。冒頭には粹取りした 100 字から 200 字のリード文をつけて、記載内容の要点を紹介するようにした。またページの約半分は図表にし、専門知識がなくても容易に理解できるようにした。

問題は執筆の担当で、題名が「すべて」となっているから、全く予備知識がない項目も誰かが執筆しなければならない。そこで 7 名が得意な項目だけでなく、不得意な項目も含めて執筆を引き受けることにした。私も不得意どころか全く知識がない項目も担当した。このため、業界団体を訪問して参考資料を集め、国会図書館で調べたりする必要があった。執筆は工程表を作って進捗状況を管理し、遅れができれば定期的な会合で調整した。校正は執筆者と別のメンバーが担当し、不適切な用語や不十分な表現は執筆者に修正を求めた。全項目が脱稿した段階で私が全文を詳細に確認し、用語を統一して文章と図表のバランスも調整した。最終稿は紙媒体を正本とし、電子媒体とセットにして出版社に提出した。その後は数回の著者校正を経て、目次の設計から 1 年後の 2004 年に刊行すること



ができた。定価は 2800 円にしたが、内容の水準と量から考えて本当は 3 千円以上にしたかった。でも個人が購入する本は、3000 円が上限という出版社の意見にしたがった。

執筆を担当した 7 名はエンジニアだったから、専門職向けの仕様書やレポートを執筆した経験はあった。しかし一般向けの解説書は書いたことがなかったら、用語一つ選ぶのにも苦労した。それだけに自分たちの書いた本を書店で見たときは感激し、手に取る人がいると買ってくれないかと期待した。この本は構成と平易な記述が評価され、年に千冊ぐらいの販売が数年続き、その間に韓国語と中国語に翻訳された。しかし技術書の宿命で、技術が進歩するだけでなく数値データが陳腐化する。このため 2009 年に細項目の削除と追加、およびデータの更新を含めて改訂版を刊行した。その後は出版社が代わって 2011 年には改訂 3 版になり、2016 年でも大きな書店には置かれている。思い出に残るよい仕事をしたと思っている。

本書の制作には、プラント建設と同様のプロジェクト方式を採用した。執筆者 7 名がプロジェクトメンバーで、私がプロマネの役を担った。プラントの設計に相当するのが目次の設計で、機器の製作に相当するのが原稿の執筆である。機器の検査に相当するのが校正で、プラントの試運転に相当するのがプロマネの最終確認である。出版社への最終稿の提出は、プラントなら完成引き渡しに相当するであろう。執筆の進行中は、全著者が範囲の重複と欠落を防ぐために情報を共有するのが望ましい。このためレンタルサーバーを借りて、執筆要領、工程表、進捗状況、脱稿原稿をアップロードし、全員が随時閲覧できるようにした。共著制作のマネジメントにサーバーを利用するのは、それまで聞いたことがない方法だったが非常に有効だった。

一般的に共著の制作には、責任を担うプロマネが不在なことが多い。監修者がいても、編集責任は負っていない。このため、原稿の整合性やバランスの確保は、出版社の編集者が担当することが多いが、著者をマネージできる立場にはない。とくに共著者が多くて専門性が高いと、非常に荷が重いだけでなく調整の作業量が多い。このため執筆も校正もスケジュール管理を徹底できず、刊行予定の大幅な遅延が珍しくない。一方、現在は多くの分野で専門が細分化されているので、共著の必要性が高まっている。したがって、本書で採用したプロジェクト方式の導入が、非常に有効と考えている。本書の制作は出版社を顧客とし、著者グループが完成原稿の作成を請け負う形態にした。このため刊行予定日が厳守されただけでなく、出版社の担当者は従来の共著制作より大幅に少ない工数で刊行できたであろう。後日、この共著制作方法が新鮮でユニークだったことから、「プロジェクト方式による図解・新エネルギーのすべて」と題するテーマで、学会に発表することになった。共著の内容と別に、制作方法が評価されたのである。

カナダディアン・ロッキー

60 才になってサラリーマンを卒業した時、私は時間の三分の一をビジネス活動に、三分の一をボランティアの社会活動に、三分の一を私的な活動に使うことを考えていた。このうちビジネス活動は、実際に適切な機会があるのかが不安だった。しかし幸いにして多様な依頼が続き、三分の一どころか三分の二以上の時間を費やすことになった。社会活動については、シニアエンジニアの組織を作り、新エネルギーの解説書を出版することができた。一方、私的な活動は一番後回しになっていた。そこでビジネス活動や社会活動が一段落した時期に、カナディアン・ロッキーの観光旅行を楽しんだ。山と森と湖が非常に美しいと聞いていたから、よい季節に行ってみたくと前から思っていたのである。



フェアモントホテル (バンフ)



レイクルイーズ

初日はバンクーバーからカルガリーを経て、ロッキー山脈の麓にあるバンフに入った。カルガリーとバンフは数年前に来ているが、その時は全面が雪と氷に覆われた世界だった。しかし今回は6月だったから、さわやかな夏で快適だった。バンフ地域は森と湖に囲まれた国立公園で、近くにマリリンモンローの映画「帰らざる河」の舞台になったボウ川の清流が流れていた。上流は氷河だから、豊富な雪解け水である。川のそばにあるフェアモントホテルは、自然とよく調和したデザインが素晴らしい。見ただけで誰でもこのホテルに滞在して、近辺を散策したいと思うだろう。だが非常に人気の高い五つ星ホテルだから、容易に予約を取れない。バンフに滞在した次の日は、旅行会社が手配したミニバスで、レイクルイーズ、ペイトレイク、コロンビア大氷原を経てジャスパーまでドライブした。



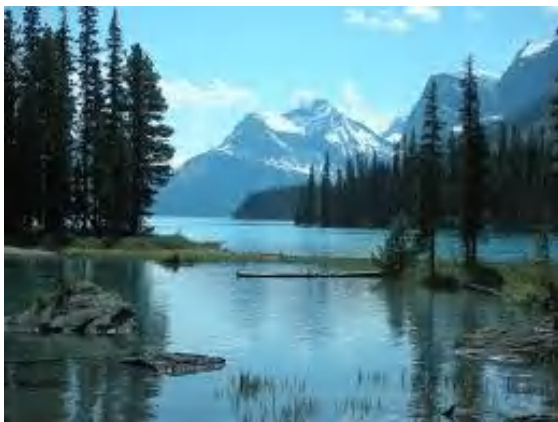
ペイトレイク



コロンビア大平原

レイクルイーズはロッキーの真珠といわれ、遠くの氷河と近場の森林が一体となって、いつまで見ても飽きない美しさだった。ここでも数日は滞在したいと思った。同じ思いの客が多いのだろう、大きく立派なホテルが湖畔に立っていた。ペイトレイクは高い場所から見下ろしただけだが、独特の緑色をした湖で強い印象が残った。どうしてあんな色になるのだろうと不思議な気がした。コロンビア大氷原は300平方キロメートル以上の広さで、北極圏を除けば地球最大規模の大氷原である。氷の厚さは、最も厚いところで300メートルを超える。観光客が見られるのは、この大氷原から流れ出るいくつかの氷河の一つに過ぎない。駐車場から特殊な雪上車で4キロメートルほど氷河を登り、車を降りて付近を歩き回った。足元には随所に小さな流れがあり、少し流れが大きく深い場所には青く透き通った水が見えていた。これが氷河の端で、この上流には広大な大氷原が広がっていることを想像すると、自然の大きさに感嘆するほかなかった。

ジャスパーではレンタカーを借りてマリーン湖までドライブし、遊覧船に乗って湖に浮かぶ小さな島スピリット・アイランドまで行った。島では木製の歩道を歩いて、手つかずの自



マリーン湖（ジャスパー国立公園）



木の葉を食むへら鹿（ムース）

然に包まれた。遊覧船からは、山の麓に野生の山羊（マウンテン・ゴート）が群れているのが見えた。ドライブの途中では、道路が混んでないのに何度も車列が止まった。その先には角の丸いビックホーン・シープが何頭もいて、観光客が眺めながら写真を撮っていたのである。道路わきの林では、大きなへら鹿（ムース）が首を伸ばして木の葉を食べていた。ときには親子連れの熊を数メートルの近さで見たが、人を怖れる様子はなかった。ジャスパーのホテルでは、広いベランダの椅子に座って山の向こうに沈む夕日を眺めてくつろいだ。このホテルにはプールがあって、泳いでいる人がいたから私も入ろうとした。でも手を入れたら冷たくて、とても泳ぐ気になれなかった。ときどき思うのだが、西洋人は日本人より冷たい水にも、寒い場所にも抵抗力があるように思う。本質的な違いがあるのだろうか。ジャスパーからはエドモントンまで車で移動し、バンクーバーに戻った。

バンクーバーでは、バラード入り江に突き出た半島の先端にあるスタンレーパークに行った。周囲は約 10 キロメートルで、園内には水族館や動物園があり、海に沿ってサイクリングコースが整備されている。ここでは水族館で白イルカのショーを見物し、自転車を借りて海と船を眺めながらサイクリングを楽しんだ。バラード入り江は静かな内海で、バンクーバー港に近いことから大型客船がよく通った。たぶん長期間のクルーズ船であろう、階数の多い白い豪華客船が海の青によく映えていた。

少し固い話だが、バンクーバー港の一角に黄色い人工的な山が見えた。形が整っているのので、私はもしかしたら硫黄ではないかと思った。そこで後日調べたら、石油精製でできる硫黄の粉末だとわかった。バンクーバーがあるブリティッシュコロンビア州は、石油資源が豊富で大きな製油所がある。石油には硫黄が含まれているから、通常は製油所に脱硫装置が組み込まれており、硫黄が大量に回収されるのである。この硫黄はバンクーバーから海外に輸出されるのであろう。ちなみに日本では、1970 年頃まで化学原料の硫黄を硫黄鉱山で採掘していた。太平洋戦争の激戦地だった硫黄島も、硫黄を採掘する目的で人が住んでいたのである。岩手県にも大きな硫黄鉱山の跡地が廃墟になって残されている（松尾鉱山）。しかし石油の消費量が増えて、今は製油所が硫黄を市場に供給するようになった。このため日本の硫黄鉱山は、すべてが閉山し一部が歴史遺産になっている。

（3）60 代中期の頃

ロシア製油所の環境セミナー

63 才の頃だが、国際石油交流センターから、ロシアの製油所で開催する環境セミナーに出講の依頼がきた。国際石油交流センターは経済産業省の外郭団体で、石油精製の分野を対象に海外から技術者を招いて技術研修を実施している。日本国内での研修とは別に、年に数回

は海外の製油所に専門家を派遣し、現地でセミナーを開催している。私は日揮に在職中に何度か日本での研修講師を依頼され、世界中から集まった技術者に環境対策技術を紹介してきた。だが日揮を退社したから、もう依頼されることはないだろうと思っていた。ところが内部に私の実績を知る担当者がいて、今度は海外での出講を要請してきたのである。

セミナーを要請してきたのはチュメニ石油会社で、いくつもの製油所があり、どこの製油所で開催するのか未定だったが、講師陣は準備を始める必要があった。現地に赴くのは国際石油交流センターの職員が2名と、日揮から石油精製のエンジニアが1名、それに私の4名だった。国際石油交流センターの職員も、石油会社から出向中のエンジニアだったから、全員が石油精製には詳しかった。セミナーの内容は、日本の環境問題と環境保全対策、日本の石油精製設備、重質油の軽質化技術、製油所の環境対策と省エネルギー対策にした。この中で、私は製油所の環境対策と省エネルギー対策を担当することになった。セミナーの開催予定は3日間で、200枚程度の技術資料を現場の技術者向けに用意する必要があった。私が困ったのはスライドの作成である。工程図や装置の図面が多く、スライドにするにはエンジニアリング会社が保有している専用のソフトが必要だったからである。結局、この問題は日揮が私の原稿からスライドを作成してくれることになり大いに助かった。しかし細部の調整と仕上がりの確認に、何度も日揮に出向く必要があった。

4人はそれぞれ100枚ぐらいのスライドと、参考資料を詰めた25キロものトランクを持ってモスクワの国際空港に着いた。発表用のスライドは事前に発送し、配布する資料は必要部数をコピーしておくように頼んでおいた。空港には迎えの車がきており、すぐにホテルに直行すると思った。10時間を超えるフライトだったし、もう夜も遅かったからである。ところが車はなかなか止まらなかった。30分走っても止まらないので、予定したホテルは郊外にあるのかと思ったが、そのうちに市街地から離れて暗い道路を走るようになった。しばらく走ったら、また少し明るい市街地に入ったので、この街のホテルに泊まるのかと思った。だがまた街から離れて暗い道になった。ドライバーには英語が通じなかったから、どこに行くのか聞くこともできず、成り行きにまかせるしかなかった。

結局、空港から約6時間を走り続け、夜が明けて周囲が明るくなった頃に宿舎に着いた。宿舎と書いたのはホテルではなく、製油所の宿泊施設だったからである。セミナーの会場は、モスクワから約350キロメートルも離れたリャザン製油所だったのだ。宿舎は長い通路で複数の宿泊棟がつながっていた。部屋数は100室ぐらいだったのだろうか。製油所の関係者しか泊まらないからチェックインの書類手続きはなく、すぐに部屋番号の書かれたキーを渡された。ボーイはいないから、重いトランクを自分で運んだ。空腹だったので、部屋に置かれていたクッキーを食べてすぐに寝た。次の日から3日間、われわれ4人はここに泊まって製油所に通った。朝食と夕食は食堂の定番メニューで、朝食はパンとサラダ、それにゆで卵とソーセージだった。コーヒーはなく、代わりにテーブルの上にお茶のポットがあった。夕食は

もっとよかったが、メニューが定食 A と B のように数種類しかなく少し不満だった。着いた次の日に製油所から迎えの車がきて、午後は通訳を交えてセミナーの準備をした。

困ったのはパソコンで、現地に用意された機種では、われわれが持参したスライドを映せないことがわかった。ソフトのバージョンの違いが原因らしい。幸いに 1 人が日本からパソコンを持参していたので、セミナーではその 1 台を使うことにした。次は配布資料で、1 週間前に頼んであったのに着いていなかった。本社から製油所への転送に問題があったらしい。そこで手分けして、大急ぎで 40 人分のコピーを作成した。次はセミナー室の準備で、電源やスクリーンを確認し、やっと翌日から始める準備が整った。こうした準備は、通常は主催者側が準備すると思うのだが、担当官が不慣れなのでやむを得なかった。セミナー室は定員が 50 人ぐらいだったが、定刻に集まったのはたったの 10 人で拍子抜けした。遠い日本から 4 名もきたのに、この対応はなんだと不満に思った。それでもセミナーは順調に進み安堵した。質問が環境問題に集中したことから、出席者のほとんどが環境管理部門の技術者だったのだと思う。われわれが準備した資料は、生産設備も含む総括的な範囲を含んでいたから、計画部門や設計部門からも参加して欲しかった。セミナーは無事に終了したが、主催者である製油所との調整が不十分だったと思う。セミナーの終了後、少ない時間だったが製油所のプラントを一通り見て回った。設備は汚れなどなく、整備と保守が行き届いていた。一方、省エネルギー対策は、日本の製油所より水準が低いのがすぐにわかった。熱回収用の熱交換器が少ないのである。この地域は油田が多く石油が豊富で、設備費に比べて相対的にエネルギー価格が安いからであろう。経済性の違いが影響していると思った。

セミナーを終わった翌日は、朝 8 時頃に宿舎を出てモスクワに戻り、夕方まで半日ぐらいは市内を散策する予定だった。しかし 1 泊する予定のホテル・ロシアで問題が発生した。ロシアに入国してから 3 日間、滞在場所を証明する書類がないとチェックインさせられないというのである。外国人は滞在場所を証明する書類がないと、スパイの容疑がかかるらしい。もちろん石油会社の宿泊施設に滞在していたと説明したが、宿泊費も食費も無料だったから、領収書などの書類がなかった。石油会社にも連絡して電話で説明してもらったが、ホテルの文書主義は頑強で全く融通が利かない。このやり取りで 1 時間以上を費やした後、ホテルのマネジャーは 1 人あたり 4000 ルーブルを払えばチェックインさせると言い出した。

だが私は 4000 ルーブルの意味が不明だったので、この費用が手数料なのか、それとも罰金なのか質問した。罰金だと不法滞在を認めたことになり、公式な記録にも残るので、ロシアに再入国できなくなってしまう。だがマネジャーの答えは「罰金」だった。そこで不法滞在ではないから、罰金なら払わないと抵抗したら警察へ連行された。警察といってもホテルの建物の一角にあり、留置場の鉄格子が目の前にあった。そこでも事情を繰り返して説明し、2 時間後にやっと無罪放免になりチェックインできた。罰金は払わずに済んだが、貴重な午後の半日を費やし、もう街を見る時間は残っていなかった。

このホテルは赤の広場に隣接する最高の場所にあり、中央の空間を囲む四辺の建物が主に客室になっていた。20階建てぐらいで3000以上も客室があり、広いチェックインロビーが2か所あった。ロビーの案内を見たら、カフェ、バー、売店、両替所、郵便局、ヘルスセンター、サウナ、ボーリング場、プール、映画館、理容室、会議場があった。案内には書いてなかったが、前述のように小規模な警察までであったのである。レストランは高級店からファーストフードまで数が多く、店を一度出ると同じ店に戻るのが難しいくらいだった。



ホテル・ロシア（モスクワ）

自分の部屋を出て長い廊下を進むと、逆方向から戻ってこられるはずだと思って歩いてみた。一周するのに10分ぐらいかかったが、窓からクレムリンの周辺を一望できて快適だった。私は今までこれほど大きなホテルに泊まったことがない。まるで一つの街のようだった。モスクワでは繁華街を歩き、地下鉄に乗ってみたかったのだが、こうしてホテルを探検する時間しかなく、翌朝のフライトでモスクワを離れて帰国した。このセミナー出講は、準備と現地訪問に長時間を費やしたのに受講者が少なく、モスクワも見られなかったので不満が残った。なお、石油会社の通訳とホテルのレセプションは、二人とも素敵なお女性だった。透き通るような青い目をしていて、肌は白く頬が少しピンク色だった。ロシアの若い女性は美しい人が多いが、まったく愛想がないのが残念である。ホテルのレセプションはきれいな英語を話すのに感心したが、ニコリともしない全く事務的な態度が典型的な国の役人だった。この出講は無報酬だったが、ボランティア活動としては責任が重く、時間と手間がかかった。民間の仕事なら有償が当然なのに、国の外郭団体への協力は無償という仕組みに問題があると思った。他に給与を得ている組織人の協力が前提なのであろうか。安定した固定収入のない個人の場合には、それなりの配慮が必要であろう。

河南省・鄭州の産業環境調査と提案

中国・河南省の産業環境を調査し、現地で行政機関に改善策を提案するプロジェクトのリーダーを依頼された。依頼元は日中経済協会で、私が50代のときに大連の産業廃棄物処理計画をまとめたので、本件に適任と思われたのであろう。経済産業省の案件で無報酬だったが、中国内陸部の環境が気になっていたから引き受けることにした。河南省は黄河の下流域に大きく広がる平野で、地理的には北京から南に約1000キロメートル、上海からは北西に

約1000キロメートルの距離にある。省都は鄭州で、東西南北の交通の要所として古くから発展してきた。河南省の人口は約9400万人、鄭州市の人口は約640万人である。鄭州は麦の収穫量が多いが、石炭、石灰、ボーキไซด์など地下資源も豊富である。このため、現在は石炭、アルミ精錬、製紙、セメントが重要な産業になっている。一方、この4業種のエネルギー効率が国際水準に比べて低く、環境対策も充分でないことから、鄭州市が日本に協力を求めてきたのである。地元が業種を特定して助言を求めてきたのが大きな特徴で、それだけに責任が重く、具体的な成果が期待されていた。



河南省の場所

日中経済協会はプロジェクトチームを編成し、日本国内での事前調査、現地訪問調査、中国側関係者の日本での研修を計画した。プロジェクトチームには、中国の石炭に精通している研究者、石炭ボイラーの技術者、セメント会社の省エネルギー・環境対策技術者、アルミ精錬の技術者が参画することになった。製紙会社にも専門技術者の参加を要請していたが、準備段階では未定だった。このほかに中国に詳しい日中経済協会の数名が、通訳と事務を担当することになった。プロジェクトチームは国内で情報を収集し、5回の勉強会で知見の共有化を図り、調査と提案の役割分担を決めた。具体的な成果を求められているから、現地訪問調査の前に対策提案を想定しておく必要もあった。訪問調査の前に事務局だけが現地を訪問し、調査団が訪問する工場や面談する関係機関を決めてきた。このため、私を含む8名の調査団は、依頼しておいた資料の作成も含めて周到な準備で迎えられた。関係機関への表敬訪問や主要な工場訪問にはテレビ局が同行し、鄭州市の熱意が伝わってきた。

でもリーダーの私には大きな不安があった。製紙会社からの専門家派遣に協力を得られず、やむなく私が製紙工場を担当することにしたものの、対策提案の見通しがなかったからである。鄭州市が対策提案を要請している4業種の一つだから、製紙工場を対象から除外するわけにもいかない。他の3業種は日本の技術の長所と優位性がわかっているし、その専門家が工場を診断するのだから、改善提案の要点は見当がついていた。一方、中国の製紙工場には日本の環境対策を適用できない可能性があった。中国の水質汚染は二つの要因がある。一つは生活排水で、これは下水処理施設の不備によるものである。もう一つが産業排水で、中小の製紙工場から排出されるパルプ廃液が大きな原因だった。

製紙工場では木材から繊維を分離するために、木材を砕いた碎片（チップ）をアルカリ溶液で煮る（蒸煮）。すると繊維の接着剤を果たしているリグニンという有機物が溶けて、繊維がバラバラになる。紙はその繊維を水にさらして薄く広げ、漂白してできるのである。問

題は残されたリグニンとアルカリ溶液の混合液で、非常に濃度が高いから排水として処理するには大量の水で希釈しなければならない。しかし大量の工業用水は入手が困難だから、日本も 1960 年頃まで希釈せずに川や海に捨てていた。このため、当時は静岡県富士市の港湾が汚染され、悪臭が発生して大きな社会問題になっていた。パルプ汚泥も海に廃棄していたから、海底に堆積して港湾の機能を妨げていた。

その後、日本はこの黒液と称する高濃度廃液を希釈するのではなく、逆に濃縮して燃料に転換する技術を開発し、問題を解決した。したがって鄭州の製紙工場にも、この濃縮技術の導入を提案すればよいように思われたが、残念ながら適用できない可能性があった。というのも製紙原料が木材でなく、竹や藁の場合は濃縮の過程で黒液がベタついて、濃縮缶や伝熱管に付着するからである。中国は木材資源が乏しいので、竹や藁を原料に使う製紙工場が多いことがわかっていて、だから私は提案できる環境対策がなくて困っていたのである

現地の工場訪問は順調に推移し、セメントでは 3 工場の 6 焼成炉を視察した。2 基は小規模な縦型でエネルギー効率が非常に低く、2 基は原料をスラリーで使う湿式で、これもエネルギーを日本の数倍は使う旧式だった。したがって日本のエネルギー効率のよい焼成炉を紹介し、更新を提案することにした。アルミ精錬は規模が小さく、製品の種類が少なかった。インゴットばかりが多く、薄板、帯、箔が少なかった。したがって工場の集約化と、製品の品質向上による高付加価値化を提案することにした。製紙は 2 工場を訪問する予定だったが、工場に着いたら直ちに原料を確認することにしていて、もし木材が原料なら黒液濃縮を提案できる。しかし竹や藁が原料なら、残念ながら工場の閉鎖しか環境を保全する方法がないからだった。

初めに訪れた製紙工場の原料ヤードで見たのは、そのどちらでもなかった。原料ヤードには、使用済みのダンボールと回収した新聞紙が山積みになっていたのである。新聞紙には色の白い英字新聞に混じって、少し灰色の日本の新聞、それに紙質の劣る中国語の新聞があった。この工場はパルプから紙を作るのではなく、古紙の再生工場だったのである。原料を知った私は、日本を出る前から危惧していた不安が去って大きく安堵した。古紙再生工場は原料の蒸煮工程が不要だから、黒液が発生しないのである。続いて訪問した次の製紙工場も、古紙の再生工場だった。2 工場とも敷地が狭く生産量が少なかったが、鄭州市には同規模の工場が 200 以上あることがわかった。今後は集約化を推進して生産効率を高め、排水処理など環境対策設備にも十分なスペースを確保する必要があると思った。

製紙工場を訪問した日は夕食に招待され、隣席に座った工場長と意見交換をした。工場長は製紙技術と環境対策に非常に詳しく、黒液による水質汚染を熟知しており、その理由で古紙再生専用の工場にしたのだと言っていた。私は工場長と話しながら、彼の卓見だけでなく、視野の広さと知識の豊富さにも感心していた。欧米で勉強した経験があるのかもしれない。

この工場の問題は、敷地が狭くて生産規模を拡大できないことと、原料が古紙なので付加価値の高い事務用紙を作れないことだと話してくれた。その通りだと思った。

製紙工場の次は炭鉱を訪問した。ちょうど鉱夫の交代時間だったようで、顔も服も黒く汚れた鉱夫たちが地下の坑道から上がってきて、隣接した休憩施設に入っていた。日本でも数十年前まで、こういう風景があったのだと懐かしく思えた。ここは郷鎮企業（国営ではなく地方自治体の経営）なので、採掘の機械化は十分に進んでいなかった。火力発電所も訪問した。集塵装置は備えていたが排煙脱硫装置はなく、窒素酸化物の対策は研究中とのことだった。下水処理施設と環境モニタリング施設も訪問した。下水処理場は大規模だが清掃が行き届いており、処理水準は日本と同等以上だった。説明してくれた管理者の顔は自信と誇りに満ちていて、気持ちがよかった。すべての現地訪問調査が終了した次の日、市役所で幹部と環境行政担当者に、調査結果の概要、感想、業種別の提案を紹介した。このとき、市の職員は私が裏紙にメモしているのを見て、日本は金持ちなのに節約に熱心だと参加者に紹介してくれた。日本では当然のことだが、中国では階層が高い人ほど贅沢なのが一般的なのである。贅沢が一種のステイタスシンボルになっている傾向もある。



河南博物院



黄河とホーバークラフト

休日が1日あったので、河南博物院に行った。1927年に建設された大規模な総合博物館で、中国の最重要博物館の一つである。約13万点の文物を所蔵し、有史以前の出土品や周時代の青銅器、歴代の陶磁器、玉器（中国の軟玉製儀器類）などがあつた。歴史的、文化的、芸術的価値の高さから見て、「故宮」に次ぐ存在であろう。入口に近い広いホールでは、古代の楽器の演奏が行われていた。展示室には、浴槽くらいの大きさの青銅器が無造作に並べられていた。3000年くらい前のものだがデザインが洒落ていて、文様も多種多様だった。色や形が日本の弥生時代の出土品よりはるかに洗練されていて、中国が発展した時期の早さと歴史の長さに関心した。展示品は8000年前の出土品からあつたが、酒器は6000年くらい前からあつたようである。4000年くらい前になると酒器は種類も数も多くなり、3000年ぐら

い前からは青銅器の展示が多くなっていました。酒器が多いのは、この地域が肥沃で穀物が豊かだったからであろう。日本で歴史を考えるのは 2000 年ぐらい前からである。ギリシャ時代も西暦 2000 年前だから、中国の歴史の長さに圧倒される思いがした。

博物院を見た後は黄河に行き、ホーバークラフトに乗って緩やかな流れを船上から見た。これまでいろいろな川を見てきたが、黄河はどの川とも違っていた。川幅は広いのだがどこも浅く、水は文字通り泥まじりの茶色だった。大きな川なのに、小さな漁船 1 隻も見なかった。この泥流では魚種が非常に限られるのであろう。川辺は草木が少なく荒涼としていて、砂漠を流れる川のようにだった。黄河でも下流域だからであろうか。

このプロジェクトは翌年にも引き継がれ、鄭州市の環境行政スタッフ 8 名が日本で技術研修を受け、セメント工場や発電所を見学した。私は横浜市の環境監視（モニタリング）センターを紹介し、見学の対象に加えられた。鄭州は予想したよりきれいな街だった。道路清掃に注力していて、50 メートル間隔で清掃請負人が決まっていた。市街地周辺の道路は、かなり長距離にわたって照明が行き届き、市中心部の街路樹は 1 本ずつイルミネーションされていた。私は明るくきれいなのは結構だが、その電力が大気汚染の元凶である石炭火力に依存していることを考えて疑問に感じていた。アルミ精錬は電力消費量が多いので、日本では止めてしまった。しかし、ここでは石炭火力を前提に期待される産業になっているのであり、環境保全是二の次だった。少し話がずれるが、天然ガスが豊かなロシアや石炭が豊富な中国は、日本に比べて省エネルギーの意識が希薄だと思う。やはり豊富で価格が安ければ、節減意欲が湧かないのであろうか。

環境装置メーカーのリスク管理システム

60 代の中期だが、環境装置メーカーからリスクマネジメントのコンサルテーションを受託した。私のマネジメント研修を担当していた教育研修会社の営業担当が、私を適任者として紹介したのである。この装置メーカーは、ポンプと送風機分野で数十年にわたる優れた実績があり、市場で高い信頼を得ていた。しかし上下水設備が普及して受注が停滞し、新社長が環境分野に熱心だったことから、積極的に環境関連設備の事業を開拓した。効率のよい独創的な焼却炉を開発し、産業廃棄物処理事業者に販売した。大気汚染防止の分野でもユニークな排煙脱硫装置を開発し、国内外に営業活動を開始した。上下水設備は官需が多かったし、技術が完成していたから大きなリスクはなかった。ところが産業廃棄物処理の事業者は、民間企業だから性能保証の要求が厳格である。海外向けの販売は日本以上に契約が厳格で、設備の建設が完了しても性能が契約要件を満たせなければ、全く支払いを受けられない。それだけに受注段階で契約内容を厳密に確認し、リスクを最小限度に抑える必要がある。

ところがこのメーカーは、これまで幸運にも大きな損失を出したことがなかったから、契

約は営業任せで、性能保証のリスクを具体的に想定してこなかった。また技術中心の企業だったから、社内に法令に詳しい人材が育っていなかった。ところが環境関連装置で性能未達が続けて発生し、国内と海外で大損害を被った。そこで経営陣は役員で構成するリスク管理委員会を発足させ、事務局を法務部門に置いて行動計画の立案を求めた。私は事務局から状況を聞き、三つの行動計画を文書にして提案した。一つはリスク管理委員会の審議案件基準と、審議事項を決めることだった。二番目はリスク管理委員会に提出するリスクアセスメントの内容と、書式を決めることだった。三番目はリスクアセスメントのマニュアルを作成し、リスクのある案件の担当者を対象に研修を実施することだった。

リスクマネジメントの実施体制と実施要領の文書類

リスクマネジメントの構成要素	必要な文書規定類（一部）
リスク管理体制	リスク審議案件基準、リスク審議機関とメンバー構成、事務局、審議事項、審議要請書類と記載内容、
緊急時（クライシス）管理体制	緊急時の連絡網、緊急対応組織とメンバー構成、緊急対応業務、情報管理体制、原因分析事項、再発防止策の構成
リスクアセスメント実施要領	リスク想定と評価の方法（発生確率、発生影響） リスク対策の種類と方法（確率軽減策、影響軽減策）
リスクマップ作成要領	日常業務で使うリスクチェックリスト。業務区分ごとの潜在リスクと波及影響。潜在リスク軽減方法
教育研修カリキュラム （リスクアセスメントが中心）	受講対象者と研修日程。研修の方法と内容。研修計画部門と費用負担。研修カリキュラム、研修手続き。

事務局は私の提案を採用し、その内容でコンサルティング契約が成立した。私はさっそく各事業部から事務局をサポートするメンバーを選出してもらい、定期的な会合を通じて情報の提供を受け、意見を聞きながら必要な文書の作成を始めた。その後、約8ヶ月間に私が立案して作成した文書は、リスク管理体制、緊急時（クライシス）管理体制、リスクアセスメント実施要領、教育研修カリキュラム、リスクマップ作成要領などで約150ページに達した。リスク管理体制は、大きなリスクが予想される案件を審議して、担当部門が計画している対策の妥当性を審議する組織である。緊急時管理体制は、事故や災害が発生した場合の連絡網や管理体制で、情報管理も含まれる。大企業でも緊急時の管理体制が不備なことが多く、事実と憶測の情報が錯綜し、不必要に混乱を拡大させることが少なくない。特に情報の外部発信は、発信者を特定して整合性を確保する必要がある。

リスクアセスメントはリスクを想定する段階と、対策を立案する段階で構成される。リスク想定段階では、いつ、どのようなリスクが発生しそうなのか、確率はどの程度か、発生時の影響はどの程度か推測する。リスク対策立案段階では、発生確率の高いリスクに対して確

率を低減させる予防策を立案する。一方、影響が大きいリスクについては、支援体制の確保や保険契約の締結など影響の軽減策を立案する。未経験の技術開発や工事ではリスクを避けられないが、一般的に対策が不十分なことが多い。私の狭い体験の範囲でも、小さな対策で大きなリスクを避けられたことが少なくない。リスクアセスメントはもっと重視した方がよいと思う。

教育研修カリキュラムはリスクアセスメントが中心で、方法、内容、手順、表現の仕方などを習得する。私は標準の様式を使った研修プログラムを作成し、事務局をサポートするメンバーを集めて1日だけ実施してみた。その結果、この程度の研修でも日常的に予想される大部分のリスクに対応できることがわかった。リスクマップは担当者が使うチェックリストで、業務遂行のマニュアルと一体的に整備する必要がある。私が提案して作成したこれらのリスク管理文書は担当部門が決まり、多少の文言修正を経て実務に反映されていった。私にとってこのコンサルティング業務は、リスクアセスメント以外は未経験の分野だった。しかし顧客の事業は以前からよく知っていたから、顧客の立場で何が必要か考え、必要な仕組と文書規定を提案することができて面白かった。関係者も私を信頼して内部情報を提供してくれたので、よい仕事をできたと思っている。受託料は1時間あたり1万円の契約で、仲介した教育研修会社の営業担当に25%のマージンを支払った。だが総額が大きくなるように7割程度しか請求しなかったが、それでも200万円を超える収入になったであろう。

その後、私がこの経験と成果を化学工学会の知人に話したら、法人会員向けのリスクマネジメント研修を開講して欲しいと要請された。そこで環境装置メーカーで実施した内容を全面的に普遍化し、マニュアル類や帳票類も追加して研修用のテキストを作成した。研修のカリキュラムは、2日間の日程で座学と実習を含めた。研修には少人数のグループ討議と発表やコメントが必要なので、定員は20名にした。この研修プログラムを開示して受講者を募集したところ、化学会社、食品会社、装置メーカーなどから応募があったので、年に数回のリスクマネジメント研修を実施した。応募者の感想によると、リスクアセスメントの実用性と有用性が高く評価され、私の得意分野が一つ増えた結果になった。

環境エッセイの出版

30代から環境問題に取り組んできたが、いつも残念に思っていることがあった。それは環境問題の多くが、自分から距離の遠い問題と考える人が少なくないことだった。1960年から1970年の深刻な大気汚染は、自分の住むところではなく、製鉄所や石油コンビナート地域の問題と思われていた。水俣病は九州の問題で、都市に住む市民の問題ではなかった。地球温暖化は、自分たちが使う電力と化石燃料が原因なのに、他人事のように考えているように思われた。だから解決策は専門家が考えることで、多くの人は自分で考えて実行することとは思わなかった。多くの人が環境問題を他人事と思うのには、問題や対策を第三者の立場

で解説する人が多く、身近な生活との結びつきを説明する人が少ないからだと思った。

そこで環境問題を、読みやすいエッセイの形で書けばもっと関心をもたれるのではないかと考えた。執筆の契機は年に4回発行していた社内報で、環境技術部長になったときに社員に広く環境問題を知ってもらうために書いたのである。今でも憶えているが、最初に書いたエッセイのタイトルは「ジェット機の燃費はリッター60メートル」だった。私が環境問題でワシントンに出張したとき、議論ばかりが多く具体的な成果が乏しかった。そこで私のフライトで消費したジェット機の燃料が、出張の成果に見合う量だったのか気になった。調べたら一人分の片道に約320リットルの燃料が必要で、ジェット機の燃費はリッター当たり60メートルということがわかった。これを読んだ同僚が面白かったので、続いてシャワートイレや飲料自販機の電力消費量も石油燃料に換算して紹介した。

このエッセイの数編を知人である化学技術専門誌の編集者に見せたところ、月刊誌に連載を依頼され4年にわたり50編ほど書いた。技術誌のコラムだから1編が1ページで、原稿の量は少なかったが連載だからいつも締め切りに追われた。この連載は2002年ごろに終わっていたが、2005年に加筆修正して単行本にすることにした。今度は読者が技術者ではないから、専門用語を排除し、内容に合ったイラストをつけることにした。イラストレーターは出版社が手配してくれたが、本人が内容を面白がってよい挿絵を描いてくれた。

この出版は私が希望して実現したのだが採算性が問題だった。出版社の話によると、書店販売は2000部の制作が標準で、製作費が200万円ぐらいと販売費が50万円ほどかかるという。エッセイだから売価を1500円程度とすると、1000部売れても100万円ほど赤字になってしまう。このため500部を著者として買い取って欲しいと頼まれた。私は自著ができれば、名刺代わりにビジネスの関係者やセミナーの受講者に配るつもりだった。それに連載した時点で原稿料は貰っているから、500部の買い取りに同意した。それにしても製作費が高いと思ったが、大きな理由はイラスト代だった。50編だから50枚のイラストが必要で、1枚が1万円ぐらいだった。見るのは簡単だが、イラストをゼロから考えて書き上げるのには、少なくとも1日はかかると聞いて納得した。連載時に貰った原稿料より高いと思ったが、編集者から書店では内容以上に、イラストが読者を惹きつける効果があるといわれた。エッセイだから確かにそうかもしれないと思いつつ、内容重視の技術書との違いを感じていた。



この環境エッセイは、1000部ほど売れた時点で出版社が倒産した。良心的な技術図書の出版社だったが、出版不況の影響を避けられなかったのである。このとき知ったのだが、出版社が倒産すると、倉庫に保管中の在庫も市中に出回っている本も販売停止になる。定価販売だから値下げセールはできず、出版社に返却されて廃棄処分になってしまうのである。倒産でなくても、書店の本は売れ残っても書店の損失にはならない。売った分だけ出版社に代金を払い、残りは返却すればよいのである。著作物の再販売価格維持制度は、このような仕組みのために単行本は約4割、雑誌類は約3割が誰にも読まれず廃棄されているのだ。それはさておき、環境エッセイの在庫が廃棄処分と決まったため、編集者は私が自由に配布できるように送ってきてくれた。以降、私はエネルギー講座や環境講座で受講者に配布している。

環境エッセイは環境に好ましいライフスタイルの話、ビジネススタイルの話、対策と方法の話、設備と技術の話、社会の仕組みの話で構成し、それぞれに4ページのエッセイを10編ずつ組み込んだ。本書の特徴は三つある。一つ目は身近な生活の中から環境問題を抽出し、改善の方向を示そうとしたことにある。観念的ではなく、具体的に問題を提起したかったからである。二つ目は量的なイメージがわかるように、数値データを多用したことにある。問題をなるべく正確に、客観的に理解して欲しかったからである。三つ目は技術的な対策だけでなく、社会の仕組みやライフスタイルの変革も対象に加えたことにある。生活習慣や価値観の小さな変革で、予想以上にエネルギーや資源を節約できると気がついたからである。もう出版から10年が経過し、掲載した新聞や教科書の電子化などは現実になっている。多くの分野でエネルギー効率が向上したので、記載した数値データは修正が必要になっている。このため、できれば改訂版を出したいと思っている。

ビジネスパラダイム(BP)研究会

60代の中期には、社会活動の一つとして「ビジネスパラダイム(BP)研究会」と称する勉強会を始めた。契機は1990年代に経済成長が停滞し、原因は日本固有の社会構造と、グローバルスタンダードとの乖離があるとされたことにある。このため大企業は年功序列や終身雇用から、成果主義や年俸制に移行しようとしていた。基本的な体制の変革だから、推進するにはトップダウンの強いリーダーシップが必要である。そこで外資系のコンサルタント会社が企業のトップマネジメントに近づき、欧米流のビジネスシステム構築を提案した。コンサルタント会社が高額な報酬で制度設計を請負い、企業の人事システムを再構築する事例が頻繁に紹介されるようになった。

確かに欧米流の人事システムは合理的で参考になる点が多かったが、日本が長期にわたって採用してきた制度の長所を阻害する側面があった。たとえば、日本企業は責任共同体意識が強いが、欧米流の人事システムでは重視しない。時間をかけた社内の人材育成も評価され

ないなどである。このため、欧米流の人事システムを採用した企業の多くが、従業員の意欲の低下を招いた。ではどうすればよいのか。合理的な欧米流の人事システムと、日本型の人事システムの融合は可能なのか。可能なら何を採用し何を捨てればよいのか。ビジネスパラダイム研究会は、これらの課題を研究して成果を多くの企業に紹介しようとしたのである。

研究会の発足では私が趣旨書を作り、知人の教育研修会社役員が参画メンバーを集めた。欧米流のシステムと、日本型のシステムの融合を考慮したから、参加企業には純外資系企業から純日本型企业まで含めた。参加メンバーは経営管理者や人事担当者で、この問題に強い関心を示す 15 名ぐらいが集まった。研究会の会合は毎月 1 回で、会議室は大手のオフィス家具メーカーが無償で提供してくれた。研究会では、参加企業が自社の人事システムと人材育成方法を紹介し、質疑応答の後は近場の居酒屋で懇親会を開いた。約 3 年間の情報交換と討議を経て、メンバーの全員が欧米流のシステムと日本型システムを体系的に理解し、長所と短所を的確に認識できるようになった。私も多様な企業の多様な状況が聞けて楽しかったし、非常に勉強になった。私が認識を改めたのは、外資系の企業が日本型システムの長所をよく研究して採用していた点にある。チームビルディングに力を入れ、人材育成もモチベーションを重視する合理的な方法が採用されていた。問題は欧米流システムの短所ばかり指摘し、長所を採用しようとする純日本型企业の方に多かった。

私がこの研究会で認識したことだが、日本の会社の人事部は総務部門の管理下にあることが多く、社員の処遇など定型的な人事庶務業務が多い。一方、外資系は経営陣と密着した人材マネジメント部門になっていることが多く、人材の効果的な能力発揮の視点から配属や処遇を計画していた。組織名が人事ではなく、人材となっているのが象徴的で興味深かった。給与や手当などの仕組みは、外資系の方が日本よりシンプルで構成する項目が少ない。日本型の会社は職能項目、年功項目、生活項目が混在し、各種の職務手当もあるから複雑な場合が多い。もっと単純化して人事庶務の負担を減らし、人材マネジメントに注力する方が有益ではないだろうか。研究会は人事部門の役割だけでなく、人材育成も含めた改革の議論を重ね、最終的に「人事システムの構造改革」と題するレポートを作成した。

人事システムの構造改革（会社と個人の新しいパートナーシップを目指して） 50 ページ

項目と内容
人事システムのローカルスタンダードとグローバルスタンダード
知識集約産業の人事システムグランドデザイン
採用、退社、人材育成（経営者育成、企業内教育、企業外教育、キャリアパス）
職場配置と業務管理（プロセスコントロールからプロダクトコントロールへ）
処遇構成（給与・手当・賞与・退職金）、処遇水準（市場価値と社内価値）
人事考課指標、目標管理（職能開発・業績向上）

人事考課システム（構成項目、透明性、開示）
雇用形態（正社員・派遣社員・在宅社員・個人請負い）
人事システムの構造改革（基本要因、構造改革後の企業、段階計画）

私がこのテーマに関心を抱いたのは、現役時に感じた矛盾の要因を明確にして改善したかったからである。たとえば業績を上げたのに考課水準が低く、理由を聞いても明確な説明が得られなかった。だが次の期は業績を上げられなかったのに、考課水準が高くなっていった。順番だったのである。派遣社員は同じ仕事と同水準の成果でも処遇水準が低かった。合理性に疑問がある身分制度だと思った。日当は金額の規定があったが意味が明記されてなかった。だから社員の格付けによって差がある理由がわからなかった。有能な専門職エンジニアが不得意なマネジメント職になり、本人も部下も成果が低下した。適材適所ではないと思った。こうした疑問が、ずっと気になっていたのである。このレポートは数十社に配られ、参画したメンバーは役員に説明して改革に取り組んだ。私にとっては意義ある仕事だったと思う。一方、コア技術の伝承、チームビルディング、従業員の市場価値評価方法の3項目について言及していない。具体的な方法まで結論を導けなかったのである。このレポートは現在も私のホームページに掲載している。

海外技術者のエネルギー・環境研修

海外技術者の研修は、広範な分野にわたって海外技術者研修協会（現：海外産業人材育成協会）が推進してきた。特定の業種や技術については、国際協力事業団や業界団体も実施している。研修の場所は大半が日本国内だが、現地に講師を派遣する場合もある。費用は国の予算の場合が多い。研修プログラムは基本的に研修機関が設計するが、主任講師を委嘱して助言を求め、研修の運営にも協力してもらうことが少なくない。研修プログラムのコマ構成が決まったら、コマごとに適切な人材を講師に依頼する。私は何度も講師を引き受けてきたが、これまでは特定コマの依頼だったから、他の講師の担当に関与することもなく教材を見る機会もなかった。しかし海外技術者研修協会の新しい依頼は違った。予定されていた主任講師が体調を崩し、私に代役を依頼してきたのである。おかげで研修全体を見ることになり、主任講師のコマまで講師を担当することになった。

研修のテーマは環境対策と環境技術で、受講者は中国の全域から集まっていた。年齢は30代から50代で20人ぐらいだった。事前に私に依頼されていたのは、大気汚染防止対策の2コマだけだったが、主任講師のコマは日本の環境法体系など3コマもあった。でもすでに用意されていた教材は、私が知る範囲だったので無事に研修を終了することができた。しかし次の年は、初めから私に主任講師を依頼してきたので、事務局の研修プログラム案を確認したが、気に入らない点が三つあった。一つは複数のコマが大学の教科のようで、専門性は高

いが実用性に疑問があったからである。講師が現場の状況を理解せずに、自分の専門性を重視したのであろう。受講者のアンケートも評判がよくなかったから、私はそのようなコマを環境モニタリングなど、他の内容のコマに差し替えた。

二つ目は研修プログラムの構成が体系的でなく、ある分野は細かく、ある分野は粗く、整合性に欠けていたからである。そこで全コマについて、希望する内容を5項目ほど追記した。これまで研修機関の事務局は、各コマの内容を全面的に講師に任せていた。講師の自主性を尊重するというよりも、コマ内容の選定は事務局の能力を超えるからである。その結果、それまで私もそうだったが、講師は自分のコマの内容を他のコマと無関係に決めてしまう。私は整合性の確保が主任講師の役割と考え、各コマの内容を追記して要請したが、一部の講師には不評だったかもしれない。講師は薄謝で引き受けるのだから、細かい注文までされたくないと思っても不思議ではない。しかし結果から見るとプログラム全体が体系的になり、整合性が取れ、講師陣の不満は予想より少なかった。全面的に任せられるより希望を示される方が、ニーズの推測に悩まずに済む利点があるだろう。

三つ目は一方的な講義が多く、討議や質疑の時間が非常に少ないことだった。せっかく日本に来たのだから、なるべく多くの知見を伝えたい講師の気持ちは分かる。しかし討議や質疑が問題意識の向上と、理解の促進に非常に有効なのである。そこで研修開始の次の日に、全員に自分の職務と環境問題の現状を紹介してもらい、主に私が質問して課題の共有化を図った。最終日の前日には研修で得たことや、気になったことなどを研修評価として発表してもらった。課題の共有化と最後の研修評価は、私にとって現地の実情の理解と研修の品質向上に役立った。

気になった質問と研修評価を一つずつ紹介しよう。思いもかけなかったのは、「日本では環境規制を守るための費用と、規制を守らずに払う罰金とどちらが安いですか？」という質問だった。私は「罰金の方が安い、規制を守らないのは法令違反だから行政処分の対象になる」と答えた。この質問は「駐車場を借りるのと、駐車違反が見つかった時だけ罰金を払うのと、どちらが得ですか」という問いと同じである。法律違反と経済性は天秤にかける問題ではないと思うが、このような質問がでる背景が気になった。経済意識の方が環境意識より強いとも思えるし、環境を汚染する罪悪感が希薄なのかもしれないと思った。

研修評価では、石油化学会社から派遣されてきたベテラン技術者の次のコメントが面白かった。「日本の環境保全技術は中国の技術と大きく変わらない。しかし工場を訪問したら、指示する管理者と現場の作業員が同じ認識で、作業を確実に実施しているのに感心した。中国の工場では指示を徹底するのが困難なので、組織管理が非常に参考になった。」というものだった。要するに日本の排ガス処理や排水処理の技術水準は並みだが、マネジメント能力が優れているという評価なのである。

多くの日本人は、日本の環境関連技術は優れていると思っているのではないだろうか。だが環境負荷物質の分離や無害化は、自動車や精密機械のようなハイテク技術ではない。要素技術は単純で工程は短いのである。問題はそれを確実に、継続的に実施するマネジメントが重要なのである。途上国では、往々にして先進国から導入した装置が本来の性能を発揮していない。技術者の確保や訓練が不十分なことが多いのだが、やはりマネジメントの問題が大きいであろう。私はこの意見を聞いて、環境保全の分野では新興国に技術だけでなく、マネジメントの仕組みや方法を提供するのが有益ではないかと思うようになった。日本のマネジメントシステムを体系的に整理し、海外向けに資料化する意義があると思う。

市民向けのエネルギー・環境講座

前にシニアエンジニアの組織化について書いたが、発足した組織（SCE・Net）に市民向けの教養講座を開講する要請が届いた。対象分野は、エネルギー、環境、化学工業の3分野だった。教材制作費だけでなく、4年間は講師謝金、会場費、事務経費を国が負担し、5年目からは独立採算に移行する前提だった。コマ数は調整した結果、3分野とも年度の前半と後半に15コマずつ、合計90コマにした。1コマの時間は90分で、教材はスライドが25枚以上の指定だった。教材制作費は1コマ分が12万円ぐらいだったと思う。かなり大きな案件なので、各分野別に主任講師を決めてプログラムを設計し、30人ぐらいに講師を依頼した。私はこのうち、環境の5コマとエネルギーの2コマを担当し、しばらくは教材制作に追われた。

開講日を土曜日に設定して受講者を募集した結果、現役のビジネスマンやエンジニアを中心に順調な応募があった。態度も熱心で質問が多く、この分野の講座の手堅いニーズを実感した。順調に受講者が集まった理由の一つは、4年間は講座の完成度を高める試行期間ということで、受講料が無料だったこともある。5年目からは独立採算に移行したので、受講料を1コマ500円にした。その結果、徐々に受講者数が減って採算割れが出始めた。1回の講座が15コマと多かったことと、受講者募集の範囲が限られていたからである。市民向けの教養講座は、技能の習得にも職能とも結びつかない。受講者が応募する動機は、知的な好奇心だけであろう。関心があるテーマで、充足感が得られるコンテンツが重要なことを実感していた。

現役エンジニア向けの環境技術講座

市民向けの教養講座とは別に、現役のエンジニア向けに環境エンジニアリング講座を開講する機会があった。対象者は主に製造業で環境関連の職務を担当する技術者である。生産工場は排ガスや排水を発生させるから、環境汚染防止に必要な処理設備が必要である。処理す

ればダストや汚泥などの廃棄物が発生するから、これらも自社で処理するか外部に処理を委託しなければならない。騒音や悪臭を発生させる工場は、その防止設備も必要である。これらの環境関連設備を計画し、設置し、運転を管理するのは現場の技術者である。したがって彼らには環境保全分野の知識と技術が必要なのだが、適切な教育機関が存在しない。そこで経済産業省は現場のニーズに応えられる教育を「環境エンジニアリング講座」と称し、実施機関を公募することにしたのである。予算として教材制作と1年間の試行に必要な経費を確保し、応募機関には教育方針、カリキュラム、コマ構成、およびコマ内容の提案が求められた。委託される実施機関は、競争入札で選ばれることになっていた。

化学工学会は私が関与するシニアエンジニアの組織を支援していたが、その人材も起用する前提で、「環境エンジニアリング講座」の受託を期待した。この機会に法人会員向けの環境講座を発足させたかったからである。公募に応じるには、短期間に具体的なカリキュラムを計画しなければならず、私にその設計を依頼してきた。私が市民向けのエネルギー・環境講座で、多くのコマを担当しているのを知っていたからである。今回は教養講座ではなく職能育成講座だから、求められる範囲が広く内容が深かった。このため講座の設計には時間と手間がかかるが、有意義な仕事と思って引き受けた。既存の知識だけでは不十分だから、約1か月の間、集中的に関連情報を集めてコマの構成と内容を設計した。結果は全部で8分野の72コマとし、分野ごとに主任講師を決めることにした。1コマを90分とし、分野によって1回が2コマ分に相当する施設見学や演習も含めた。72コマもあると講師陣は20名以上になるだろうが、受託してから候補者を探すことにした。提案書の提出から約2か月後、化学工学会の提案が採択され受託が決定した。そこで各分野の主任教官を決めて教材開発委員会を作り、講師の人選と教材の制作に着手した。

環境エンジニアリング講座の構成（各コマの内容は個々に約5項目を指定）

地球環境問題とエネルギー (4コマ)	①地球環境問題概論、②地球温暖化（気候変動）の原因と影響、③二酸化炭素とエネルギー、④二酸化炭素の回収・貯留・隔離・固定
新エネルギーと省エネルギー (12コマ)	①風力発電、②太陽エネルギー、③④バイオマスエネルギー：前編/後編、⑤⑥LNG：前編/後編、⑦⑧化学プラントの省エネルギー：前編/後編、⑨製鉄の省エネルギー、⑩セメント製造の省エネルギー、⑪燃料電池、⑫コジェネレーションとヒートポンプ
大気環境保全 (16コマ)	①燃料の燃焼にともなう大気汚染物質、②窒素酸化物の生成機構と抑制技術、③排煙脱硫技術と脱硝技術、④浮遊粒子状物質除去技術、⑤集塵装置の種類と性能、⑥環境モニタリングと大気環境、⑦⑧環境アセスメント：前編/後編、⑨⑩二酸化硫黄の環境と燃料脱硫：前編/後編、⑪⑫排煙脱硫と窒素酸化物対策：前編/後編、⑬⑭火力発電所見学、

	⑮⑯環境モニタリングセンター見学
水質環境保全 (12 コマ)	①水質汚染防止技術の構成、②固液分離、③物理化学処理、④産業排水処理、⑤生物処理法の原理と分類、⑥⑦生物処理法の実際：前編/後編、⑧生物処理の課題と技術動向、⑨⑩プロセスの变革による排水負荷の低減：前編/後編、⑪⑫水再生センター（下水処理場）見学
廃棄物処理と リサイクル (12 コマ)	①廃棄物処理とリサイクルの概要、②廃棄物の物理的処理技術、③廃棄物の焼却処理技術、④廃棄物の生物的処理技術、⑤⑥リサイクルのシステムと技術：前編/後編、⑦⑧循環型社会の廃棄物関連技術：前編/後編、⑨⑩清掃工場見学、⑪⑫資源化センター見学
揮発性炭化水素 (VOC) (2 コマ)	①揮発性炭化水素の発生源と環境影響、②固定発生源 VOC の排出抑制と処理技術
騒音防止	①プラント騒音の種類と特性、②プラント騒音対策技術
環境マネジメント (4 コマ)	①環境マネジメントシステムの仕組、②環境マネジメントシステムの構成、③化学物質管理の仕組、④化学物質管理の現状と動向
環境関連法規 (8 コマ)	①環境関連法体系と環境基本法、②大気汚染防止法、③水質汚濁防止法と下水道法、④悪臭防止法と騒音防止法、⑤循環型社会形成基本法とリサイクル関連法規、⑥廃棄物処理関連法規、⑦化学物質関連法規（PRTR 法、化審法）、⑧省エネルギー関連法規

講師を依頼する前に、教材のページ数や執筆要領などの要件を明確にしなければならない。完成教材は製本して経済産業省に納品する契約で、スライドのコピーではなく、1コマが15ページ以上のテキスト形式を要求されていた。教養講座の教材はスライドだけでも許容されることが多いが、職能講座なので後から読んで分かるテキスト形式が求められたのである。一方、講義と質疑にはスライドが有効である。このため1コマ25枚以上のスライドも作ることにした。私は講師の負担を軽くするため、教材をスライドだけにしようと交渉したが認められなかった。でも後から考えると、スライドは口頭説明が前提だからストーリー展開を重視し、詳細な内容が不十分になりやすいことがよくわかった。それにスライドは1枚のスペースが限られるから、大きな表は表示できないし、引用資料の出典などは省略することが多い。要するに情報量が少ないから、セミナーや教養講座ならよくても、学校の教育講座や職能講座には不十分なのである。

教材の要件を決めた次に講師の人選に着手したが、コマ数が多いから容易ではなかった。分野ごとに主任講師と相談し、1コマずつ候補者を選んで協力の意向を打診した。コマの全体構成とコマタイトルだけでなく、各コマ当たり約5項目の希望内容を示して内容の重複と欠落を避けるようにした。依頼した講師のほとんどが、講座の趣旨と担当コマの役割を理解し、応諾してくれたのが幸이었다。内容の修正希望もあったが、建設的な提案が多かった

ので、許容範囲なら修正に応じた。一方、講師の引き受け手が見つからないコマの処理に困った。コマの構成と内容は、講座としての必要性、つまりニーズを想定して設計した。しかし主任講師陣の人脈だけでは、ニーズ全体をカバーできない。このため誰かが経験のない、あるいは経験の乏しいコマも担当しなければならないのだ。私はプロマネの立場だから、引き受けての見つからないコマを含めて、多くのコマを担当する羽目に陥った。その一方で、依頼できる講師とのバランスから得意なコマを他の講師に譲らねばならず、少し悔しく残念だった。依頼した講師陣は、大学教官が 18 コマ、企業 OB のシニアが 36 コマ、現職の公務員が 11 コマ、現役の企業技術者が 7 コマになった。私は工場見学の 4 か所を含めて、全体の三分の一に相当する 24 コマ分を引き受けた。なお、教材制作費は 1 コマ分が 10 万円ぐらいで、安いと思ったが国の予算なので了解してもらった。

全コマの担当を決めた後は教材制作である。私は揮発性炭化水素など知見の乏しいコマの資料収集と勉強に多くの時間を割かれたが、どうにか締め切りに間に合わせることができた。企業出身のシニアも、全体の工程から必要な制作期限を守ってくれた。しかし、複数の大学教官が期限になっても提出せず、事務局が連絡しないと自分からは提出予定を知らせてこなかった。組織で仕事をしてきた企業出身者と違って、大学教官は個人中心の仕事だから、工程順守の意識が希薄だと思った。プロジェクトメンバーに加える場合は注意が必要である。

教材がすべて完成した次の年度から、講座の試行期間に移った。72 コマの全部を実施するために数か所の会場を確保し、化学工学会の法人会員会社から受講者を募集した。幸いなことに、どのコマも 10 名以上は応募があり、受講態度は非常に熱心だった。現役のエンジニアだから 30 代から 40 代が多く、職務に関連するから詳細な質問も多かった。驚いたことに、大学なら 8 単位ぐらいに該当する 72 コマ全部を受講した人がいた。聞いてみたら大企業の教育研修担当者で、自社に適したコマを社内講座に応用しようとしていた。

環境エンジニアリング講座は 1 年で試行期間を終え、受講者の評価と希望を確認した。その結果、当然だが大気汚染防止など、どこの工場にも必要なコマの希望が多かった。一方、悪臭防止など対策の必要な工場が少ないコマは、希望者が少ないことがわかった。教養講座は知的な関心が受講希望に結びつくが、環境エンジニアリング講座は職能講座なので、職務との関連性が受講希望に大きく影響することが確認された。そこで独立採算に移行する次の年度は、受講希望の多いコマを中心に講座構成を再編成した。受講料金は会場費、講師の謝金や交通費、事務経費から、1 コマ当たり 5 千円にした。この受講料金は、個人負担の教養講座なら高いだろうが、職能講座だから受講者の会社負担になる。このため受講者数には影響が少なかった。独立採算に移行した後も、私は大気汚染防止技術を中心に、地方で開催される場合も出講を要請された。この講座は私にとっては大きなプロジェクトで、順調に展開できたことを嬉しく思っている。よい経験になったし、大学の教官も含めて多数の講師と知り合いになれた。最も大きな収穫は、72 コマ分の教材を入手できたことである。どのコマも

担当講師が時間をかけて制作したから、最新の技術情報の集約版である。貴重な財産になったと思う。

後日談だが、懇意になった静岡大学の教官から、学生向けのビデオ教材制作に協力を依頼された。教養課程から専門課程に進学した工学部の学生が対象で、主テーマは「エンジニアは何をする人？」だった。学生たちは大学を卒業したら、エンジニアになることだけはわかっている。しかし、職業人として何をするのか見当がつかない。そこで数人の社会人が、自分の職歴と担当してきた業務を紹介することになっていた。私は面白くてよいテーマと思ったのと、学生が職業との結びつきを理解するのは大いに意義があると思って引き受けた。ビデオ教材だから、教室ではなくスタジオでカメラを前に30分ほどプレゼンテーションする。できたビデオは、学内で学生が自由に見られるようになるのである。

困ったのは自分自身の業務紹介で、形式的な職歴や抽象化された業務紹介では参考にならない。このとき思ったのだが、ほとんどのビジネスマンは、自分の仕事を若い学生に説明できないのではないかと。自分の仕事の内容を具体的に整理したことがないであろう。私は最終的にテーマ名を「私のエンジニアライフ」とし、職種歴を10年単位で区切った。具体的には20代をプロセスエンジニア、30代をプロジェクトエンジニア、40代を技術開発エンジニア、50代を部門マネジャー、60代をコンサルティングエンジニアとした。次にそれぞれの職種歴ごとに、知識と能力の要点を各1枚、全部で5枚の表に整理した。表は全部同じ形式で、項目は上から仕事内容、専門知識、仕事能力、習得方法、体験、参考とした。スライド1枚分のスペースだから、適切な短いキーワードを慎重に選んで記載した。なお、本当の職種歴はこれほど明確に区分できないし、年数だってちょうど10年で変わったわけではない。しかし概略は間違っていないし、平易に伝えるには厳密さよりも単純さが大切であろう。「私のエンジニアライフ」のビデオは、5年以上もインターネットで見られたが今はない。

(4) 60代後期の頃

中国の労働安全環境調査

産業界では同業企業が協会を作り、業界全体の利益を目的に活動している。プラントや建設業は「エンジニアリング振興協会」を設置して、定期的にセミナーを開催するほかに情報誌を発行している。他の業界団体も同様だが、経費の大部分は会員会社が納める年会費で賄われ、事務局には会員会社の社員が出向するケースが多い。私が60代後半の頃、この協会に私がよく知る日揮の社員が出向していて、彼から中国の労働衛生環境の調査に協力を求められた。中国には多くの日本企業が進出し、生産工場やプラントを建設している。しかし現場の建設工事は、外資に開放されていなかった。このため日本や欧米の企業は、設備の設計と

機材の調達までを自前で実施し、建設設計と施工は中国の工事会社に発注していた。工事を管理しないので、日本には中国の建設現場に適用される労働安全法規の情報が乏しく、実態もよくわかっていなかった。しかし労働災害が発生すれば、施主である日本企業も責任を問われる可能性がある。そこでエンジニアリング振興協会は、労働安全法令と建設現場の実態を調査し、会員会社に報告して対策を要請することにした。

私が呼ばれた時は、すでにこの委員会（プロジェクト）に参画するメンバー会社と担当者が決まっていた。しかしプロジェクトリーダーが不在で、誰が何をし、どんなレポートを作成するのか決まっていなかった。私に依頼されたのはプロジェクトリーダーで、国の予算だから無報酬だったが、この機会に労働安全の勉強ができるから引き受けることにした。通常なら参画するメンバー会社の担当者からリーダーが選ばれるのだが、外部の私に依頼してきたのは、どの会社とも利害関係がなかったからであろう。もう一つの理由は、参画会社に所属する担当者は多忙だから、保有情報の提供はできても、レポートの作成を含む全体の取りまとめが困難だからである。そこで私は直ちに工程表を作り、必要な作業項目を整理して担当者を決めた。レポートは目次を作り、執筆担当者を決めた。内容は中国のプラント建設市場、中国の建設業関連法規と日本との差異、中国の労働安全状況、日系企業が関与する中国の建設現場状況などである。

作業内容は主に資料調査、国内の関係機関訪問調査、中国現場の訪問調査である。私は国内のエンジニアリングと建設会社 10 社を訪問し、インタビューを通して現状を聞いた。私は建設分野の実務経験がなく、初めて聞く話が多いので非常に面白くて役に立った。たとえば中国では現場の作業員に地方からの出稼ぎが多く熟練者が少ないとか、作業員のほとんどが現場に設営した宿舎に寝泊まりするなどである。中層建築の足場は鉄パイプでなく竹製が多く、建設機械が少なく人海戦術が多いこともわかった。現場作業員の安全意識については、「弁当と怪我は自分持ち」という意識があるのを知った。要するに現場で怪我をしても、自己責任という認識である。このため危険な作業には用心深く、災害予防に役立っているとのことだった。

中国では工場と化学プラントの建設現場を 2 か所ずつ見に行った。工場建設の現場は中国の現地法人が管理していたが、日本の建設会社との合弁だった。このため社員の多くを日本に研修派遣しており、日本とほぼ同じ安全基準が守られていた。作業態度は真面目で真剣だった。目にした壁面塗装の作業は、非常に集中度が高く作業が早かった。後で聞いたら面積単位の歩合制だった。私が見た範囲では、中国の工場建設現場は日本と同様に清掃や整頓が行き届いており、安全性に不安は感じなかった。作業員には安全靴や安全帯、それに保護メガネも用意されていたが、面倒がって使わない作業員もいた。このように安全指針が徹底しない現場もあったが、全体としてはよく管理されていた。

プラントの建設現場は、工場の現場よりもっと完全に管理されていた。高所作業が多いこともあるが、それより欧米系や日系施主の要求が厳格だからである。安全管理の作業内容や書式が完備しており、専任の係官が常駐していた。作業員の入門や出門の管理、未経験者への教育訓練までルール化されていて、さすがだと思った。工場建設の現場と異なるのはコミュニケーションで、プラントの現場は基本が英語で文書も英語だった。しかし会話は中国語、日本語、英語が入り混じっていた。総合的に見ると、中国の建設現場は予想以上に安全管理が行き届いていた。それでも工場やビルの建設現場では、災害の発生が日本より多い。その理由には現場の特性の違いがあると思う。

中国の建設現場では、作業員が敷地内の宿舎で寝泊まりするのが一般的である。しかも家族を帯同するので、小さな子供まで工事現場に出入りする。このため小さな事故が起きやすいのだ。もう一つの理由は内作が多いことにあると思う。たとえば、日本なら空調のダクトは別の工場で作られて現場に搬入されるが、中国では敷地の中で鉄板から作る。このため現場作業の範囲が広く、作業用の建屋や設備も多く、作業員の数も多いからである。一連の調査の結果と、中国での建設に必要な詳細な留意事項は、約 150 ページのレポートにまとめられて会員会社に配布された。将来、中国が外資企業に建設業を開放する可能性はあるが、現場の建設工事は現地雇用への影響が大きいので、当分は先になるであろう。それまでは、中国の安全関連法規と安全基準、社会習慣と雇用習慣を理解し柔軟に対応する必要があるであろう。

上海のオールドジャズバンド

上海の郊外で 2 ヶ所の工場を訪問したわれわれ 3 人は、交通渋滞に思いのほか時間を取られ、7 時過ぎにやっとホテルに帰り着いた。朝が早かったし、工場の建設現場を何度も昇り降りしていたから、疲れていたし空腹だった。そこでホテルの中で夕食を取ることにしたが、2 ヶ所がパーティーの貸し切りで、残るのは和食の店しかなかった。しかし上海にいるのに和食ではつまらない。やむなくタクシーで人民公園まで行き、南京東路を歩いて適当なレストランを探すことにした。ラッシュ時でホテルの前にはタクシーがいなかったから、「流し」を拾おうとしたのだが、なかなか捕まらない。空車を目で追いながら交差点まで歩くと、方向違いの空車がきたので強引に乗り込んだ。「流し」のタクシーには悪質なのがいると聞いているが、こういうときには 3 人いると強気になれる。言葉は通じないから地図で場所を示すと、車は高層ビルの間を走り抜けて目的の広場についた。上海の高層ビルは、どれも色や形が個性的で面白い。とくに頂部の形で設計者が個性を發揮しようとするらしく、三角屋根やラクビーボールを乗せたような形、手を合わせたような奇抜なデザインもある。夜はライトアップしており、まるで高層ビルのファッションショーのようである。

南京東路は上海でもっとも賑やかな繁華街、というより中国で一番華やかな通りではない

だろうか。人民公園から揚子江に面した外灘（バンドー）に続く約1キロメートルは、両側に商店とレストランがびっしりと並び、夜10時過ぎまで昼間のように明るい。看板が多くて明るいだけでなく、ほとんど全部の建物にイルミネーションが施されているからである。道幅は東京の銀座通りぐらいで、夜は歩行者天国になっているから、人々はゆっくりと散策とショッピングを楽しんでいる。ときどき観光客を案内する電気自動車が歩道をゆっくりと走っている。物売りや客引きが多く、日本人と見るとしつこく寄ってくる。顔や体つきは中国人と変わらないのに、どうして日本人とわかるのだろう。日本にも多いスターバックスコーヒーや、ケンタッキーフライドチキン、それに牛井の吉野家や回転寿司もあった。

物売りをかわし、客引きを振り切りながら先に進むと、やがて正面に対岸のテレビ塔が見えるようになった。これ以上行くとレストランがなくなりそうなので、右手の小ぎれいな店に入った。運がよいことに、細長いレストランの正面にステージがあり、中学生ぐらいの少年と少女がアクロバット体操を見せている。雑技団というのであろう。高級な技はなかったが、一生懸命に演じる姿が印象的だった。外国人が多いのか、料理のメニューには写真もついていたから注文は容易だった。食事が済んでやっと落ち着いたわれわれは、道路を挟んだ反対側のホテルのバーに入った。上海に何度もきている仲間の1人が、ここのバーのジャズバンドが楽しいと言うのである。バーに近づくと入口から軽快な音楽が聞こえ、さっそく中に案内された。驚いたのはバーの造りで、梁が日本の古い庄屋の家のように黒くて太い。その梁に少なくとも数十年前の扇風機が取り付けられており、ゆらゆらと揺れながら金色の羽が空気をかき回していた。カウンターや家具類も古いが良質の木製で、レトロっぽい雰囲気をかもしだしている。壁には上海がフランスの租界地だった頃の絵が十数点かかっており、揚子江に浮かぶジャンク船や、川岸のレンガの倉庫が往時の様子を伝えている。

案内された席はバンドのすぐ前で、まわりの席は一杯だったから、きっと空いたばかりに違いない。すぐにウェーターが来て、席料が1人80元だと言う。日本円にすると1400円ぐらいだから、いま食べ終わった夕食よりも高い。メニューはビールが約800円で、コーヒーが約500円である。かなり高いと思ったが、とりあえずコーヒーを注文してバンドを聞き始めた。構成は左からピアノ、ベース、真ん中がドラムで、その右がテナーサクソとアルトサクソである。まず気がついたのは、演奏者が皆かなりの年配者だということである。たぶん70才ぐらいだと思うが、きちんと背広を着て黙々と演奏している。まったく愛想がなく曲の紹介もないが、選曲は70年代から80年代に流行ったなつかしいメロディーで、私の好きなベニーグッドマンが流れて嬉しくなった。

客は中国人が多いが、アングロサクソンの欧米人もいて、後ろからドイツ語の会話が耳に入った。日本人も多いのか、「知床旅情」が演奏されていた。正面には大きな看板がかかっていて、「和平飯店老年爵士楽団」とあり、その下に「Old Jazz Band Peace Hotel」と書かれている。演奏者がシニアなのは「Old Jazz Band」だからで、この「オールド」を売り物

にしているのである。奏者は互いに全く声をかけずに次々と曲を変えていくのだが、よく見ているとピアノ奏者が選曲していることがわかった。最初の伴奏やメロディーがピアノから流れると、他のパートが即応して演奏を始めるからである。楽譜はあるが、ほとんど暗記しているのであろう。でなければ数秒で即応できるものではない。それに眼鏡をかけていないから、老眼で楽譜を読めるのか疑わしい。それでも楽譜をめくっていたから、コンタクトをかけているのかもしれない。

われわれはこのオールドジャズバンドの演奏を聞きながら、1日の疲れを忘れ、いつになくゆったりと満ち足りた気持ちになっていた。たぶん、バーの雰囲気上品で落ち着いていたことや、曲のテンポが緩やかなメロディーだったせいもあるだろう。だが、私にはバンド奏者の雰囲気が客の気持ちをなごませ、楽にさせているようにも思えた。愛想はないけれど落ち着いていて安心感があり、押し付けがましくないのが心地よいのである。それに奏者は客に聞かせるために演奏しているというよりも、自分たちの好きな曲を好きなように演奏して、自らも楽しんでいるように見える。客は金のためにのみ提供されるサービスより、自らも楽しみながら提供されるサービスの方が心地よいのではないだろうか。

バーの由緒が気になったのでパンフレットや案内を見たら、ここは上海でも有名なホテルということがわかった。建物は2棟で構成されており、1棟は1906年、もう一棟は1929年と、第二次大戦の前に建てられていた。建設当時の部屋も残されており、中国様式、アメリカ様式、フランス様式、イギリス様式、イタリア様式、インド様式、日本様式、スペイン様式などがある。建てられた当時はフランスの租界地だったから、このバーは華やかな国際社交場だったのに違



和平飯店老年爵士樂團

いない。パンフレットによると、オールドジャズバンドは1980年に創設され、奏者の平均年齢は70才とある。世界中の客がこのバーを訪れるようで、1996年にはアメリカの「News Week」に、世界で最高のバーと紹介されていた。

私は平均年齢70才の奏者を中心とする「Old Jazz Band」を創設し、ホテルのバーの「目玉」にした発想に思いを馳せている。どうしてこんな思い切った試みができるのだろうか。失敗するとは思わなかったのだろうか。決して派手ではない。華やかでもない。演奏がとくに上手なわけでもない。もちろん若くもない。愛想もなければサービスもよいとは思わない。それでいて、このバーが世界中の客を楽しませ、世界で最高のバーと称されている事実には脱

幅するほかない。人々が真に求めている「心地よさ」や「安らぎ」は一体何なのだろう。少なくとも、表面的な見かけや派手さでないことだけは確かである。日本にもこうしたシニアによるシニアのためのエンターテイメントが増えれば、ケチと言われるシニアももっとお金を使うのではないだろうか。

エンジニアリング産業の技術の伝承

エンジニアリング振興協会から、中国の労働安全環境調査に続いて、技術の伝承に関する調査に協力を依頼された。2007年から3年間は、昭和22年から昭和24年生まれの団塊の世代が定年退職を迎える。このため、製造業を中心に人手不足になり、経済に大きな影響を与えることが予想されていた。設備関連業種では、ベテラン社員の大量退社が設計ミス、運転ミス、安全管理ミスの増加を招くことが危惧されていた。次世代への技術の伝承は、ベテラン社員が多忙なことと、相対的に若手従業員が少ないことから不十分との認識が広がっていた。そこでエンジニアリング振興協会は、会員企業のベテラン社員への依存度、大量退社の危機感、技術伝承の実態を調査し、必要な対策を提案する委員会を発足させた。

私が呼ばれた段階で、すでにすでにこの委員会（プロジェクト）に参画するメンバー会社と担当者が決まっていた。しかし会員企業のアンケート調査を実施しようとしているだけで、それをどうまとめるのか、誰がどんな作業をするのか、どんなレポートを作成するのか決まっていなかった。私に依頼されたのは、中国の労働安全環境調査と同様のプロジェクトリーダーだった。事務局が今回もリーダー役が必要と判断したからで、今回は無償ではなく100万円ぐらいの委託予算が確保されていた。私は事務局の信頼に応えたかったのと、会員会社の人材育成方法に関心があったので引き受けた。そこで直ちに工程表を作り、必要な作業項目を整理した。

レポートの内容は、技術伝承の対象技術と危機意識（アンケート調査）、技術伝承の方法（訪問調査）、人事施策と教育研修体制（訪問調査）、技術研修施設の見学、意見と提言にした。メンバー会社には情報提供と、訪問調査や施設見学のアレンジを依頼したが、レポートは私がすべて執筆した。アンケート調査はエンジニアリング会社16社、総合ゼネコン12社、造船/重機6社、機械/制御6社、その他3社にした。技術伝承の対象は、プロジェクトマネジメント、プロセス技術、要素技術、保守技術など多岐にわたっていた。自由意見には、定年近い社員が重要な役割を果たしている一方、次の世代が挑戦する機会を奪っているとの意見もあった。若手からは中高年社員の技術は古臭く、時代に適合しないとの厳しい意見もあり面白かった。

私は全部で6社のエンジニアリング会社を訪問し、技術伝承の方法、人事施策、教育研修体制についてインタビューした。どの会社も技術の伝承はOJT（実務体験）が中心で、積極

的な企業はそのために人材の定期的なローテーションを実施していた。座学が中心の教育研修は一般教育と専門教育の2種類で、マネジメント研修を含む一般教育は総務部門（人事部門）が管轄し、外部の研修機関に依頼する形態が多かった。専門教育は各専門部門が内部で実施していた。英会話などは自己啓発対象メニューで、費用の一部を会社が補助する形態が多かった。全般的な傾向として、人材育成や職能の向上は会社が主体ではなく、社員個人に主体性を求める方針が強くなっていた。会社は教育講座を用意するが、多くの場合、受講は強制ではなく個人の選択になっていた。職業人としての自覚を大前提とし、会社は自助努力を支援する立場との方針が広まっていると思った。

半年後にこの調査は無事に終了したが、私にとって満足できるものではなかった。というのも建設的で実行可能な具体策の提言に到達できなかったからである。大きな原因は三つあったと思う。一つは「技術」が抽象的な概念のままで、特定化されなかったことにある。ベテラン社員の退社で問題になるのは、マニュアルやデータブック、あるいはコンピューターソフトで代替できる技術ではない。失われて困るのは、ベテラン社員の頭脳の中にしかない知恵とノウハウである。エンジニアリング業務の中で、そのような技術はプロジェクトマネジメント技術であろう。目的の達成に必要な作業計画を作る、段取りを決める、限られた選択肢から迅速に依頼先を決める、予定外の事態に適切に対処するといった能力は、容易に文書化できないし、文書を読んで身につくものではない。プラントの安全管理技術も失われると困る知恵とノウハウである。異音や異臭が発生した場合に迅速に原因を推定し、適切な対策を決める能力も簡単に身につくものではない。エンジニアリングの分野で技術の伝承を扱うなら、プロジェクトマネジメントと安全管理に特化すればよかったと今は思っている。

二つ目の原因は「伝承」と日常的な職能育成教育が重複して錯綜したことにある。どの会社も従業員は入れ替わっていくから、職能を維持・向上させる教育体制があり、そこには技術の伝承者と継承者がいる。したがって、技術の伝承に関する対策は日常的な人材育成対策そのもので、団塊世代の大量退社は人数の問題に過ぎないのである。だから対策を必要とするなら、人数を推計した議論が必要なのに定量化の発想がなかったと思う。

三つ目の原因は「技術」と「技能」の混同である。この二つの言葉は同時に、あるいは技術が技能を含むように扱われることが多い。しかし伝承を考えるなら区別して、それぞれの特性に応じた方法を考える必要があると思う。

特性		技術	技能
依存性	知識依存性	強	弱
	五感依存性	弱	強
	習熟体制	組織中心	個人中心

習熟性	習熟方法		経験中心「頭で覚える」	体験中心「体で覚える」
	所要期間		中期間	長期間
	習熟環境	場所	オフィス	作業現場
		ツール	文書やコンピューター	道具や機械設備
スキル	スキル帰属性		組織	個人
	スキル保持媒体		人間、書類、組織、コンピューター	人間、道具、設備、組織、施設
	応用性		広い	限定的
特徴	普遍性（再現性）		高	低
	安定性		高	低
	「モノ」密着性		低	高

技術は知識依存度が高く、文書資料やコンピューターに保存しやすいから、基本的に組織に帰属する。エンジニアリングは一品生産型の業務なので、案件ごとに異なったメンバーがチームを編成する。このため、メンバーが違っても同質のプロダクトが得られるように、標準化やマニュアルの整備が進んでいる。情報基盤の整備も進んでおり、エンジニアは電子媒体を介して多くの情報と知識を得られるようになってきている。このため、団塊世代の退職による技術の伝承不足は、それほど危惧するにあたらぬであろう。この調査からすでに10年近く経過したが、団塊世代の退職で技術の伝承が損なわれ、設計ミス、運転ミス、安全管理ミスが増加した話は聞かない。メディアと業界の過剰反応だったのではないだろうか。

エンジニアリング産業の環境貢献

エンジニアリング振興協会からは、次の年も協力要請があった。テーマは「エンジニアリング産業の環境貢献」である。すでに多くの企業が国際基準に適合する環境マネジメントシステムを整備し、環境報告書がインターネットで公開されるようになっていた。メディアは企業の環境イメージを評価し、定期的にランキングを発表していた。ところがエンジニアリング産業は、生産設備の設計と建設が本業だから、テレビのCMや店頭で見られる消費財から遠い。環境イメージが不透明、というより環境貢献がほとんど認知されていなかった。そこで経済産業省は、エンジニアリング振興協会に業界として環境貢献を具体化し、認知度を高めるように要請してきた。一定の予算も確保された。

協会は要請を受けて約15社で構成する委員会（プロジェクト）を編成し、協力する会社と担当者を決めた。私に協力の打診があったときは、すでに委員長も決まっていた。しかし具体的に何をすればよいのか判然としないので、どのようなレポートを作ればよいのか立案できず、月日だけが経過していた。このため、事務局は年度末までにレポートができないこ

とを恐れ、私に声をかけてきたのである。私は事務局に頼まれて作業項目とレポートの構成を立案し、呼ばれた委員会で提案した。委員会ではいろいろな意見がでたが、最終的に私の提案が採用され、作業を進めることになった。同時に私に関連業務を委託することが承認された。

でも私への業務委託は事務手続きが面倒だった。100万円程度の委託料だったが、随意契約が認められず、競争入札で決めることになったのである。この頃、行政機関の外郭団体が随意契約を前提に天下り役員を受け入れ、マスコミに批判されていたからである。しかし協会には、競争入札で委託先を決める仕組みがなかった。そこで私が入札仕様書と、応札側としての提案書を作成した。応札評価の方法も立案して提案し、ほぼその通りに決まった。対象がモノではなくコンサルティングだから、応札者評価は金額以外に、担当者の経歴や実績も重要な項目に加えた。次は応札者の資格で、私のような個人事業者は認められない。そこで知人が社長のコンサルティング会社を通して受注し、実務は私がおその会社の主任研究員として担当することにした。

レポートの項目は、①エンジニアリング産業の環境影響、②設備の設計・調達・建設段階の環境配慮、③主要エンジニアリング企業の環境マネジメントとした。①の環境影響では対象設備を整理し、設備ごとの環境特性とライフサイクルを通じた環境影響を整理することにした。②の環境配慮は、省エネルギー対策など設備の設計段階で配慮している課題、機材の調達段階で配慮している課題、残土や廃材の処分など建設工事段階で配慮している課題を明示することにした。③環境マネジメントシステムについては、インタビューを通じて代表企業が実施している組織や機能を紹介することにした。

私が懸念したのは、このプロジェクトの出発点となった設備産業の環境イメージである。自動車や家電など多くの企業が環境寄与を発信しているのに、設備産業は何も発信していない。でも実態はどうか。天然ガスの利用拡大は大気汚染防止に大きく貢献している。では液化設備や国内の受け入れ設備を作っているのは誰か。設備産業ではないか。最近の住宅は保温剤が省エネルギーに貢献しているが、保温材の素材は化学プラントで作られているのだ。新しいオフィスビルは、20年前のビルと大きく様変わりしている。照明や空調は大部屋単位から小さなエリアごとに調整できるようになり、大きな省エネ効果を発揮している。省エネ性能の高いオフィスビルを作っているのは誰か。建築設備産業ではないか。設備産業の環境寄与は決して小さくないのである。

私は最終消費財を中心とする環境貢献のイメージが、消費者の環境意識の向上に役立っていると考えている。しかし情緒的なイメージで、業種や企業をランキングする姿勢には疑問を感じている。同時にエンジニアリング産業（設備産業）は、自らの環境貢献をもっとアピールして欲しいと思ってレポートを執筆した。この調査で私自身が勉強になったことも多い。

数社の建設会社を訪問し、専門家から詳しい説明を受けて感心することが多かった。今はオフィスビルに厳格な省エネのランキングがあり、建設会社は上位ランクの設計と建設に注力していることを初めて知った。この調査以降、オフィスビルを訪問するたびにフロアを眺め、レイアウト、デスク、椅子、空調、照明、キャビネなどを見るようになった。私が 30 代や 40 代で仕事をしていたオフィスとは、全く違ったオフィス空間が広がっている。こうした快適性に優れたオフィスに羨望を覚える。一方、旧態依然としたオフィスもまだ多い。長時間働く場所だから、なるべく早く改善して欲しいと思う。

北九州・未利用エネルギー利用地域熱供給

三菱総合研究所の知人から調査協力の打診があった。私は日揮の在職中に日本産業機械工業会の環境装置部会に参加しており、彼は事務局を担当していたから何度も顔を合わせていた。それに私の省エネルギー対策に関するレポートも見ていたから、適任と思ったのであろう。今回の調査は、北九州に立地する工場の排熱を他の工場が利用するか、あるいは地域熱供給に利用する可能性を確認するのが目的だった。私は 150℃以下の工場排熱は内部に用途が少なく、有効に利用するには民生を含めた地域としての利用を考える必要があると思っていた。そのため、この案件に興味があり、三菱総研が全体をとりまとめるプロジェクトに参加することにした。地域全体が対象で多くの産業が関連するため、委員会の委員には大学教官 6 名、企業のマネージャークラス 18 名、国と市の行政官 2 名が名を連ねていた。レポートは北九州市の名前で提出されたから、予算は北九州市が確保したものと推察している。

工場排熱の地域利用は、蒸気か温水による熱の輸送が必要になるから、排熱発生源と需要地域の距離が経済性に大きく影響する。そこで 2 つの地域別に可能性を確認することになった。A 地区は製鉄所が大規模な排熱発生源である。熱需要としては、既存の地域熱供給施設の熱源代替を前提に経済性を評価した。排熱発生源と既存の地域熱供給施設の距離は約 1 キロメートルで、新たな蒸気輸送管の敷設に障害はない。しかし新たな設備投資を、削減できるエネルギーコストで回収するには、10 年程度は必要なことがわかった。設備投資の中で大きいのは蒸気輸送管の建設費で、約 7 割から 8 割に達し、熱輸送の費用が非常に高いことが確認された。私は製油所の排熱を地域熱供給に利用する場合の経済性を評価したことがあるが、その時も蒸気や温水の輸送管設置費が高かった。都市ガスや水道と違って容量が多く、片道ではなく往復 2 本の配管が必要なことも高コストの要因である。

B 地区は清掃工場が排熱発生源だが、この排熱で発電し、九州電力に卸売りしていた。当時の売電単価は、昼間がキロワット時あたり約 12 円で、夜間は 6 円ぐらいだった。夜間の売電単価が安いのは、電力会社の消費者向け夜間電力単価が安いからである。そこで夜間は発電を止めて、約 2 キロメートルの距離にある三菱化学に蒸気で供給することを考えた。そうすれば三菱化学側で、ボイラー燃料を削減できるからである。そこで必要な設備費を推計

し、費用対効果を確認した結果、ほとんど経済性がないことが分かった。三菱化学のボイラー燃料費削減効果が、蒸気供給配管敷設費より小さかったのである。技術的にもいくつかの課題があった。毎日、夜の定時に発電を止め、朝の定時に再開すると、タービンの追従時間中は効率が低下する。三菱化学側も同様で、安定運転が損なわれるであろう。頻繁に蒸気供給を止めることになるので、配管中の水分が凝縮して局所的に貯留し、運転の障害になることも予想された。

A地区とB地区の特定テーマとは別に、北九州地区全域の工場を対象に、エネルギー需要をアンケート方式で調査した。電力と燃料消費量で、燃料は重油、灯油、都市ガス、LPG、石炭とした。軽油は自動車用なので除外した。その中から、24時間連続稼働で熱需要が多い工場を抽出し、工場排熱で得られる蒸気や温水が利用できるか調査した。有望な候補は食品分野の濃縮工場と、建材の乾燥工場だった。とくに石膏ボードの工場は大量の蒸気を使用していたから、訪問して確認した。ところがこの工場も含めて、多くの乾燥工場が熱源を蒸気から天然ガスに切り替えていて、蒸気需要が小さいことがわかった。天然ガスの直火乾燥の方が、早くて仕上がりがきれいだからだった。また、既設の工場は排熱源から数キロメートルは離れていて、蒸気や温水供給の配管敷設費が高く経済性に劣ることが分かった。

次に既設の工場ではなく、新規の工場誘致を検討した結果、建材乾燥工場、古紙再生工場、清涼飲料工場、製塩工場が適していることが分かった。一方、工場立地の選定は、製品の地域需要など別の観点からの評価が必要である。このためレポートでは、候補として提案するにとどめた。この調査で排熱発生源の清掃工場や、需要側の工場を数か所訪問し、エネルギー利用の実態を観察できて面白かった。一方、排熱の地域利用の困難さも実感した。阻害要因はエネルギー需給のタイミングの違い、量的な不均衡、高額な熱供給配管敷設費、運転管理上の技術課題である。

この調査で私は何度も北九州地区を訪れ、翌日に所要がなければ1泊して各地を回った。筑豊炭鉱の歴史を見られる直方の石炭記念館には、2トンもある石炭の塊や、木目がそのまま残る石炭があつて面白かった。門司港の周辺はとくに気に入ったので何度も訪れた。門司港駅の駅舎は大正時代に建てられた建物で、現在も当時の趣がそのまま残っている。周辺一帯が門司港レトロ地区と呼ばれ、三井倶楽部など外国貿易で栄えた時代の建造物が多く見られる。



門司港駅（左） 三井倶楽部（右）

（5）70代前期と中期の頃

技術者教育プログラムの認定制度

60代の後半だが、化学工学会から技術者教育プログラムの認定に協力して欲しいとの要請がきた。技術者教育プログラムというのは、高等専門学校と大学の理系学部が実施している技術者教育である。これまで高等教育機関は、それぞれ独自の教育目標を掲げ、カリキュラムを設計し、学生を教育してきた。教育時間や卒業までに取得が必要な単位数は、文部科学省が基準を設定しているが、教育の内容と水準は各教育機関が自由に決めてきた。その結果、教育機関による卒業生の能力にバラツキが大きくなり、受け入れる社会にも企業にとっても評価が困難になってしまった。形式的には同じ学科の同じ教育課程を経てきても、それだけでは卒業生の「品質」には結びつかない。そこで技術者教育の認定制度が求められるようになり、国際基準を満たすプログラムと認定されれば、信頼性を高められるようになった。認定された教育プログラムの卒業生は、就職に有利になるだけでなく、国家資格である技術士の一次試験が免除される特典も与えられるようになった。

技術教育プログラムの認定は、1999年に設立された日本技術者教育認定機構（略称：JABEE）が実施し、技術系学協会が審査に協力している。技術者教育プログラムの認定だから、学校や学部が対象ではなく、その下のたとえば「環境工学科」とか「応用化学コース」などが認定の単位である。したがって多くの大学に、複数の認定プログラムがある。すでに理工系学科のうち約1/4が認定されており、毎年、数十のプログラムが認定を申請している。

認定の基本は、教育プログラムが、技術者教育の質を継続的・安定的に保証できるシステム(仕組)かどうかの確認である。したがって、産業界で一般化している品質保証システムに似ているといえよう。教育プログラムにはカリキュラムだけでなく、教育方法、教育設備と環境、教員、教育評価方法も含まれる。

認定の手順は、最初に認定を希望する教育機関が日本技術者教育認定機構(JABEE)に認定を申請する。すると、JABEEは教育機関に審査の日程(書類審査と現地審査)を通知し、自己点検書の提出を求める(通常は6ヶ月以内)。自己点検書の記載事項と記載方式は標準化されており、手引書が配布されている。ちなみに自己点検書の本文は1センチ、補足資料は5センチと書類の厚さが決められている。次にJABEEは関連学協会の協力を得て審査チームを編成する。構成は審査長1名、審査員2名(うち1名は企業出身者)、オブザーバー3名である。申請教育機関から自己点検書が審査チームに送られると、審査員とオブザーバーは補足資料も含めて精査し、数十個の審査項目を評価してランキングする。評価ランクは4段階で、A:基準を満たしている、B:基準を満たしているが改善が好ましい、C:基準をほぼ満たしているが改善が必要である、D:基準を満たしていない、となっている。審査員とオブザーバーの評価ランクが出そろったら、審査長は全員の評価ランクを網羅した総括表を作成し現地審査に備える。また必要があれば、教育機関に追加資料の提出を求める。

現地審査は2泊3日で、初日は午後3時頃までにホテルなど宿泊施設に入り、夕食を挟んで夜まで審査員とオブザーバーが意見交換をする。目的は相互に評価ランクと判断の根拠を確認して意見を調整すること、訪問する教育機関で確認する事項の整理である。2日目は教育機関を訪問し、準備されている教材、試験採点表、出席表、提出レポートなどを約半日で確認する。残る半日で教官や学生と面談し、自己点検書の記載内容を確認する。それから教室、図書館、実験室などの教育環境を見て回り、やはり自己点検書の記載との整合性を確認する。2日目も夜まで忙しい。現場調査で得た情報をもとに、事前の評価を修正し、全項目の最終評価を決める。

3日目の午前中は、教育機関に提示する評価の結果や、改善すべき点を整理して文書化する。昼食は教育機関の教官たちとの会食で、教育現場の話が聞けるから大いに参考になる。その後に評価結果を発表し、評価に疑義があれば2週間以内に、根拠を示す文書を添えて異議申し立てをするように依頼する。後日、JABEEは他校の評価とも対比して最終評価を確定し、教育機関に認定結果を知らせる。形式的には、全項目の評価がAかBなら5年間の認証を付与する。全項目の評価がAかBかCで、Dがなければ2年間の認証を付与し、2年後の再審査の結果、C評価項目が改善されていれば残り3年間の認証を付与する。1項目でも評価Dがあれば認証しない。

学習・教育目標

教育機関が作成する自己点検書は、①学習・教育目標、②学生受け入れ方法、③教育方法（学習・教育の量など）、④教育組織、⑤教育環境（施設・設備、財源、学生への支援体制）、⑥学習・教育目標の達成度評価方法、⑦教育改善（教育点検システム、継続的改善）、⑧特色ある教育研究活動の8項目である。これらの項目はもっと具体的な構成要素に細分化されていて、全部で約100項目について評価するのである。この中で最も重視しているのが学習・教育目標で、少なくとも下記の(a)から(h)に至る8項目が教育プログラムに具体的に反映され、学生と社会に公開されていなければならない。

学習・教育目標

(a)	地球的な観点から多面的に物事を考える能力と素養
(b)	技術が社会と自然に及ぼす影響や効果を理解し、責任を自覚する技術者倫理
(c)	数学、自然科学、情報技術などの基礎知識と応用能力
(d)	該当する分野の専門知識と問題解決に応用する能力
(e)	種々の科学・技術・情報を利用して、社会の要求を解決するデザイン能力
(f)	論理的な記述力、口頭説明能力、討議などのコミュニケーション能力
(g)	自主的、継続的に学習する能力
(h)	与えられた制約下で計画的に仕事を進め、まとめる能力

私はこの教育目標を見て感心してしまった。抽象的な表現なので、若い学生や大学には少し解かりにくいかもしれない。しかし40年も産業界で実務を経験した私には、これらの能力がいかに大切かよくわかる。この8項目は、技術者に共通の普遍的な能力として書かれたのであろうが、私はこれらの能力の重要性に気がつくのが遅かったときえ思う。周囲を見ても、ここに示された能力が十分でないエンジニアが少なくない。あまりにもよく整理されているので嬉しくなったが、原案は産業界の業務をよく知るアメリカで作られたのではないだろうか。JABEEは、技術者教育の実質的同等性を相互承認するワシントン協定(Washington Accord)に加盟しているからである。

少し内容を吟味してみよう。(a)の多面的に物事を考える能力は非常に大切だと思う。私は20代からプラントを設計してきたが、石油製品のタンクを設計するときは、タンクの上部に小さなノズルを設け、少量だが揮発性の高い成分を大気に放出するようにしていた。この成分が光化学オキシダントの原因になることに気がつくのは、ずっと後のことである。直接的な必要性を考えるだけで、多面的に考えようとはしていなかった。(b)項の技術者倫理については、問題事例に事欠かない。オウム真理教の理工系大学出身者は、化学の知見を利用して猛毒のサリンを作り、地下鉄の車内に放出して多数の人命を奪った。倫理観は微塵も感じられない。M自動車のエンジニアは、ボルトの強度不足を知りながら販売された車を放

置し、事故が起きて人命が失われた。これも倫理観の問題であろう。技術者は危険物を扱うから、その影響を理解して責任を自覚する倫理感が必要なのである。

(c)項の科学的な基礎知識と応用能力、および(d)項の専門知識と問題解決に応用する能力は、当然のことで従来から教育目標だったであろう。というよりも、この2項目だけが従来の教育目標だったのではないだろうか。(e)項の社会の要求を解決するデザイン能力は、抽象的な表現だから理解しにくい。技術者に求められるデザイン能力というと、装置や建物のようなモノの設計のように思いやすい。しかしここでいうデザインは、ルールや作業手順のようなソフトの分野も含む広い概念だと私は考えている。だから目的を達成するための行動計画立案もデザインなら、レポートの目次を決めるのもデザインではないだろうか。実務で何か実行するなら、その前に計画がなければならぬから、計画立案能力も技術者に求められるデザイン能力であろう。なお、デザイン能力の解釈については関係者の議論が続いている。

(f)項の論理的な記述力と口頭説明能力、それに討議などのコミュニケーション能力は、実務の遂行に必須である。だから教育目標に明示して要求するのは当然かもしれない。欧米人に大学の専攻を質問したら、コミュニケーションと答えられて驚いたことがある。私はコミュニケーションが一つの専攻課程とっていなかったからだが、それだけの価値がある能力ということなのであろう。日本ではコミュニケーション能力を、これまで技術者の必須要件として要求してこなかったのではないだろうか。欧米人と議論すると、レポートもプレゼンテーションも論理的で感心することが多かった。今後は意識して能力の向上を図るのが望ましいであろう。(g)項の自主的、継続的に学習する能力も当然だが、当然のことでも文書化して明示するのに感心した。

(h) 項の与えられた制約下で計画的に仕事を進めまとめる能力は、プロジェクトマネジメント能力に該当するであろう。産業界では個人仕事ではなく組織仕事を中心だから、目的達成に必要な作業を整理し、工程表を作り、分担を決め、責任者が進捗を管理しなければならない。私は個人仕事だったらほとんど不要なこの能力を、教育目標に明示しているのが大いに気に入った。教育機関の教官はほとんどが個人仕事だから、この教育は負担かもしれない。日本の従来の教育機関では、ほとんどカリキュラムに組み込まれていないであろう。

技術者教育プログラムの審査

私は技術者教育プログラムの認定制度に感心し、非常に気に入った。審査員2名のうち1名は企業出身者という要件は、産業界の要請を反映させるのにとくに重要と思った。そこで化学工学会の要請に応じて、ボランティアだが審査員を引き受けることにした。審査員になるには、最初に1泊2日の研修を受ける。次にオブザーバーとして審査チームに加わり、体験して審査の方法を習得する。オブザーバーを何回か経験し適性が認められれば、次の段階から正式な審査員として審査チームに加わる。審査長は審査の都度、審査員の中から選任さ

れるが、2回以上の審査員経験が求められる。

私はこの順序に沿って、最初は幕張で実施された研修を受けた。私の見たところ、受講者の8割ぐらいまでが大学の教官で、企業出身者は多くなかった。大学の教官には身近な問題でもあるし、認定制度に関心があって理解しようとする意欲が感じられた。研修では認定手順と認定作業の説明に続いて、約6名ずつで模擬審査チームを編成し、1名を審査長に選んだ。研修会場には、模擬審査チームの数だけ異なった模擬自己点検書が用意されていて、討議しながら評価のランキングをした。全員に認定基準の解説書などが配布されたが、解釈に幅があるので項目によって評価ランクが大きく異なった。最後は審査長役の受講者が全員の前で説明し、関係者のコメントと参加者の質疑応答で理解を深めた。

研修が済んで数週間後、私はT大学のエコロジー学科を審査するチームに、オブザーバーとして参加した。現地審査に先だって自宅に約5センチの厚さの自己点検書が届き、解説書や審査基準を参考に全審査項目を評価した。自己点検書や説明資料の記載が不十分な項目は、評価に迷った。評価の結果はメールに添付して審査長に送ったが、外部に漏れないようにファイルをセキュリティー処理し、別メールで送るパスワードがないと開封できないようにした。現地では大学を訪問する前日に、審査長が全員に各人の評価を示して、バラツキの大きい項目の評価を討議して修正した。

評価ランクが一番大きく違ったのは、教官の教育貢献度評価だった。設問は「教員の教育に関する貢献の評価方法が定められ、当該プログラムに関わる教員に開示されていること。また、それに従って評価が実施されていること。」となっていた。自己点検書には、学生から集める授業アンケートをもとに評価していると書かれており、大学教官の審査員はこれで基準を満たしているとA評価にした。しかし企業出身の審査員は、基準を満たしていないとD評価にした。企業では人事考課や業績評価が、本人の処遇に直結しているのが一般的であろう。授業アンケートは授業の評価であって、教育貢献度の評価には該当せず、教官の処遇にも反映されていないから基準を満たしていないと主張したのである。私もD評価にし、公務員である大学教官との意識の差が大きいことに気がついた。この学科は教育目標の技術者倫理に大きな問題があった。自己点検書によると教養課程に2単位の「倫理学」があり、技術者倫理を教育していると書かれていた。ところが倫理学は必須科目ではなかった。ということは、技術者倫理を教育されない卒業生がいることになり、D評価にせざるを得ず認証は付与されなかった。

次はO大学の環境物質工学科を審査するチームに参加したが、今度はオブザーバーではなく、決定権のある審査員の立場だった。この学科は技術者教育プログラムの認定制度を熟知しており、全審査項目が基準を満たしているAか、基準を満たしているが改善が好ましいBになった。もちろん5年間に認証が与えられた。ただし私には不満が残った。形式的には全

く問題ないのだが、インタビューした4年生が、環境関連法規も温室効果ガスの種類や寄与度も知らなかったからである。学科は理論が多く、環境関連の実務に直結する科目が少なかった。教官は企業の日常的な環境分野の業務を知らないであろう。卒業して企業の環境管理部門に就職したら、恥をかくのではないかと思った。

O大学に続いてK大学の応用化学科も審査した。ここは約1年前から技術者教育プログラムチームができていて、50代の教官が責任者になり、他の教官を指揮して自己点検書を作成していた。本文で厚さ1センチ分、補足資料で厚さ5センチ分の点検書は短期間で作れる書類ではない。このため、プロジェクト方式を採用していたのである。審査の結果、6項目がC評価の「基準をほぼ満たしているが改善が必要である」となり、2年間の認証になった。2年後にこの6項目が改善され、私が審査長になって再審査を実施、C評価の項目がB評価に改善されていたので残る3年間の認証が付与された。後に聞いた話だが、自己点検書を作成した教官は、審査長が企業出身者なので警戒していたらしい。大学教官の審査員や審査長は、仲間内の親近感があるから審査が甘くなりやすい。一方、企業出身者は審査が厳しいとの定評があったからである。

この審査で気がついたことだが、大学3・4年次の専門課程学部が教育プログラムの審査を受審しようとする。卒業が近い年次で就職を控えているから、社会的な信用を得たいのである。ところが教養課程の教官は熱心でない。このため、自己点検書を作成する専門課程の教官は、教養課程の教材や履修データを集めるのに苦労していた。これは他の審査員から聞いた話だが、某大学の審査でコミュニケーション能力の教育を自己点検書で確認したら、教養課程の英語が該当するとなっていた。そこで教材を調べたらシェイクスピアの原文だったので、現地審査でシェイクスピア文学を教えることが、コミュニケーション能力の育成にどのように貢献するのか説明を求めた。すると呼び出された教官は怒りを込めて、「私はシェイクスピア文学の第一人者だ。長年の研究を学生に伝えるのが私の使命だ。それを審査員のごとき素人が評価するとはなにごとか。いったい自分たちは何様のつもりか」と審査自体に強硬に反対した。このエピソードは余りにも独善的だったので今も語り草になっている。

私は大学の教官だった友人が、大学は「点つけ送り出し業」だと自虐気味に言っていたのを思い出す。学生に決まったことを教え、テストで採点し、送り出せばそれで終わりだ。その成績が、社会の求める水準に達しているかどうかなど誰も判断できない。だから出席が悪くない限り卒業させるのだ。だがそれでよいのか。製造業は原料を仕入れて加工し、付加価値を高めて出荷する。製品には責任を負わなければならないから、品質不良なら瑕疵責任を問われ、謝罪して別の製品と交換しなければならない。大学は新入生を仕入れて教育し、付加価値を高めた卒業生を送り出す。だから卒業生の品質には責任があり、社会の求める水準に達しない学生を卒業させれば責任を問われるのが当然ではないかというのである。

私は大学教育の場合、顧客が不明確だと思う。授業料を払うのは保護者だから、保護者が顧客の立場にある。しかし保護者は卒業証書を求めるだけで、教育の実質的な成果は問わない。卒業生を受け入れる産業界も顧客の立場だが、教育の質について具体的な要求をしたことがない。言い換えれば卒業生の「仕様書」を誰も作っていないのだ。だから私は、技術者教育プログラムの審査制度が教育の品質保証システムに該当すると考え、強い関心を抱いたのである。

社会科学研究のフォローアップ調査

化学会社系列のシンクタンクから、社会科学研究の事後調査に参画して欲しいとの依頼がきた。数年前にこの会社に協力したことがあり、担当の部長が誠実で信頼できる人物とわかっていたので協力することにした。聞いてみると、文部科学省が全額を負担した社会科学研究の追跡調査だった。3年間の研究が終了してから5年経過した研究が、その後、どのように社会に受け入れられ、実用化されているか確認するのである。実社会へ普及を目的とする社会科学研究だから、理系の基礎研究のように論文発表が終点ではない。対象とする研究は1件あたり約3000万円の予算で、複数の研究者の協力を前提とするプロジェクト研究だった。研究は公募で、大学ではなく企業やNGO（非営利活動団体）も応募できるが、大部分は複数の大学が協力するチーム体制で遂行されていた。私は社会科学の研究というのが、どんな分野で、どんなテーマなのか気になった。私が参画したのは3年間で次の9件である。追跡調査は発表された論文の確認から始まり、研究者と面談して研究終了後の状況をヒアリングする。続いて波及効果が期待されていた関係者にもヒアリングし、意義と評価を確認する。最後に今後の展望や課題を整理し、約30ページの報告書を作成する手順である。委託料は1件あたり約40万円だった。

プロジェクト研究① 都市と農村の連携を通じた有機物循環システムの再生

研究の目的は都市と農村の間で、有機物（農畜産物や廃棄物）の循環を推進する方針と行動指針を示すことにあった。農産物の地産地消は、製品と廃棄物の輸送エネルギーが少なく、農業副産物の有効利用にも適しているとの見解が多かったからである。しかし連携する地域が狭いと農産物の需要規模が小さいので、安定供給と販路の確保が難しいことが分かった。対象地域を拡大すれば需給バランスは部分的に改善される。しかし日本は農産物、畜産物、飼料作物の国内自給が不可能なので、この着想は実現性に乏しいことが明らかになった。私見だが、以前から類似の問題提起と研究があり、新たな成果を期待できる新規性はなかったと思う。研究代表者は具体的な成果よりも、使いやすい研究資金の獲得が目的だったのではないだろうか。

プロジェクト研究② マテリアルリース社会システム構築のための総合研究

使用済み商品から得られる再生資源の経済価値は、大量生産品との競争に耐えられない場合が多い。その結果、リサイクルが自己目的化され、資源生産性の向上に結びつかない事例が多発している。研究代表者は、素材の生産者が再資源化の責任を担う脱・物質所有型社会が有益と考えた。そして脱・物質所有型社会を形成するマテリアルリースの成立基盤を、「経済」「社会」「技術」の3側面から整理し、実現への課題とシナリオを示した。具体的には、各資源物質に特化した専門技術を有する処理事業者が介在し、再生資源を素材産業に循環させる方式である。現在の分別回収リサイクル方式よりも、資源の利用効率を大幅に改善する独創的な概念で、すでに携帯電話など小型電子機器の分野で採用され、貴金属の回収が実現しつつある。私は研究代表者の問題意識と着眼点に感心し、面談したときは改革への強い意欲と行動力に感動した。実用性の高い優れた研究だと思う。なお、「都市鉱山」という言葉はこの研究から生まれている。

プロジェクト研究③ 環境格付け指標、格付け手法、情報公開方法の研究

企業の環境保全活動を促進するには、信頼性のある第3機関が環境保全活動を評価し、その結果を格付けして公表するのが有効である。すでに国内にも複数の格付け機関があるが、大部分は評価をアンケートで得た情報だけに依存し、第3機関による検証がない。この研究では信頼性の高い評価と格付けの方法を開発し、数年間にわたって実践してきた。評価と格付けの方法は、設問主体のアンケートではなく、企業に具体性の高い自己点検書の提出を求め、訪問調査で裏付けを確認していた。訪問調査と入手情報の整理に手間はかかるが、評価と格付けの信頼性が高いので、製造業を中心に多くの企業が支持していた。この研究には大学の教官も参画していたが、研究の提案も実施のマネジメントも企業出身者が担っていた。私が日揮に在職中、抽象的な設問が中心のアンケートで環境保全活動を低くランキングされたことがある。非常に迷惑したのでこの研究の意義を大いに評価した。

プロジェクト研究④ 市民参加による循環型社会の創生に関する研究

日本の環境政策は、行政サービスの担い手と受けての立場から市民の協力が扱われてきた。この研究では地方自治体の環境政策に「参加型会議」を採用し、社会実験を通じて市民参加によるパートナーシップの可能性を追求した。研究では市民が参加する研究委員会の設計、専門家と市民の役割分担設計、研究計画の立案、利害関係者（ステークホルダー）会議の設計を経て、模擬参加型会議を実施した。研究終了後、東海地区の自治体から依頼を受け、廃棄物処理基本計画の企画に適用した。特徴は専門知識のある情報提供者と、判断して責任を負う市民の役割を峻別した点にある。研究者は市民側の参加意識向上と、判断に必要な情報の集約と整理に苦労していた。環境行政のような地域密着型の施策には、市民主体の意思決定が必要である。しかし現状では、市民の行政施策に関する共同責任体意識が、十分に成熟

した段階には至っていないのではないだろうか。研究代表者がリーダーシップに優れた意欲的な研究だった。

プロジェクト研究⑤ 都市・地域構造に適合した資源循環型社会システムの構築

この研究では、シュレッダーダスト、混合プラスチック、アルミニウムの新しい再資源化技術を開発した。現在、シュレッダーダストは焼却処理されているが、この研究では磁力選別機で鉄分を取り除き、その後、比重選別で銅を分離回収する技術を開発した。混合プラスチックは、含まれている塩素が再資源化の阻害要因なので、溶媒にエチレングリコールを使う脱塩素処理プロセスを開発した。アルミスクラップは、混入する不純物を微細化し、精密鍛造部品である自動車用エンジン部品や、二輪車用エンジン部品に利用できるようにした。この研究は要素技術の開発で社会科学の研究テーマではないが、実効性のある有益な開発である。研究代表者は委員会などで産業界に人脈があり、すでに商業化が進展している。

プロジェクト研究⑥ 循環型社会における問題物質群の環境対応処理技術と社会的解決

この研究では、環境影響の点で問題がある PCB、ダイオキシン、ヒ素、アンチモン、セレン、水銀、テルル、リン、カドミウム、鉛、クロム、硫黄、フッ素の 13 物質について、マテリアルフローを調査した。次の段階では、国内だけでなく海外も含めて、これらの物質の処理形態と技術を調査した。さらに、欧米諸国の対応施策と処理費用について調査した。最も大きな研究成果は、人間の健康に影響がある 13 物質がどこで発生し、どこに流れ、どこに帰着しているのか定量的に明確化したことにある。問題を総合的に判断するには、このような地道で労力の多い研究が欠かせない。研究者の努力に敬意を表したい。

プロジェクト研究⑦ いわて発循環型流域に関する研究

この研究では三つの地区で地域経済圏構築を試みた。一つは森林面積が広く酪農家が多い地区で、家畜糞尿を燃料に間伐材から木炭を製造し、発生する排熱を施設園芸に利用する計画である。しかし酪農家のほとんどが糞尿処理対策を実施済みで、前向きな反応を示す者が現れなかった。二つ目は休耕田でエタノール用の米を栽培する試みで、小規模な実験を開始した段階。三つ目は磯焼けした湾内に、木炭と鶏糞の炭化物から作成した「藻礁」を沈設する計画で、海藻の沈着状況を実証実験していた。地域密着型の流域経済圏を創出するパイロット研究で、思い入れの強い大学教官の研究代表者が関係者を説得していた。しかし経済的な難点から地元の反応は弱い。実現性の見通しは明るくない。経済性のフィージビリティスタディが不十分。

プロジェクト研究⑧ サステナビリティ指標としての物質・材料フロー

参加した大学教官が、それぞれ別個の調査と研究を実施。素材生産から最終消費財の廃棄まで含むマテリアルフローの分析、中国の鉄鋼蓄積量推算、携帯電話の希少資源に関する物質フロー解析、インジウムのマテリアルフロー分析、リンの国内マテリアルフロー分析、製鋼スラグのリン資源代替化可能性検討、鉄鋼フローに伴うモリブデンのマテリアルフロー解析など。リンのマテリアルフロー分析は非常に有益。それぞれ有意義なテーマだとしても、応募した研究テーマが単なる集合名刺になっている。プロジェクトとしてのマネジメントがない。統一テーマの社会科学的研究ではなく学術研究。

プロジェクト研究⑨ 既存都市・近郊自然の循環型再生大阪モデル

大阪の地表面温度（道路、建築物屋上、鉄道線路面、緑園公園、道頓堀などの水面温度）を測定し、ヒートアイランド緩和策を立案して提案。御堂筋本町近郊と中之島近郊に海風を取込むシナリオのヒートアイランド緩和効果を定量的に予測、工場型農業装置の試作と農産物栽培実験など。大阪のヒートアイランド対策研究が中心。

社会科学研究的課題

9 件の国が全額を負担する社会科学的研究を追跡調査したが、参加する研究者が一つの目的に沿って協力するプロジェクト研究は 3 件に過ぎなかった。いずれも研究代表者に強い問題意識があり、マネジメントにリーダーシップを発揮していた。当然ながら具体的な波及効果が期待でき、国が支援する趣旨に沿っていた。3 件は研究全般のマネジメントがなく、各研究者に予算を配分した後は、個別に研究が進められていた。体系的な研究ではないから、有意義な研究も部分的にあったが、まとまった成果や波及効果はなかった。本研究の予算は、各研究者の従来の研究予算を充当するのに使われていた。このため部分的な論文にはなっても、社会的な波及効果には結びついていなかった。残る 3 件は、研究代表者に課題の問題意識も社会貢献の使命感も希薄だった。研究というよりも、調査費として自由に使える予算を獲得し、配下の研究者にも配分するのが目的だったのではないだろうか。もちろん実効性のある波及効果は見られず、論文を書いたら終わり、面談しても追跡調査など迷惑千万という印象だった。

社会科学的研究の目的は、社会の具体的な問題の解決を目標に、公共的価値を創出することにある。この研究予算も、その趣旨で設定されていた。しかし社会問題の解決や改善にはいくつかの段階がある。第 1 段階は対象とする社会問題の認識と解決策の発想、第 2 段階は実態調査と解決策の妥当性確認であろう。ここまでは大学の研究者や関連業界関係者の情報収集と意見交換で推進できる。しかし、第 3 段階では対策を具体化する体制の整備と、全体としての業務設計に移行する必要がある。そうすると、研究者よりも実務家のリーダーシップが必要なので、責任を担うプロジェクトマネジャーは交代した方がよいと思う。第 4 段階は

恒常的な運用になるので、おそらく既存の組織がその役割を担うことになるであろう。社会科学的研究は、このように進捗段階に応じて責任者が交代する前提で計画を立案するのが好ましいと思う。

環境経営研究会

70代の前半だったと思うが、東京で環境経営研究会と称する異業種交流会を始めた。契機は教育研修会社を経営している知人が、企業に環境教育の需要があると考えて誘ってきたのである。多くの企業に環境マネジメントシステムの国際規格が普及し、規格の要求の一つに従業員への環境教育が含まれていたからである。従業員向けだから、社内講師が自社の環境影響や対策を周知すればよかったのだが、それだけでは満足しない従業員が多かった。地球温暖化や生物多様性などにも関心があったのである。このため、企業は社内講師による自社活動の説明に続いて、環境問題の全般的な解説や業界の動向も加えるようになった。このため環境管理担当者は、外部の情報も仕入れて勉強する必要に迫られていた。

そこで環境経営研究会では定期的に会合を開催し、参加する企業の環境対策に関する情報交換と、時流に合った環境問題の解説をすることにした。限られた人脈の範囲だが、趣旨書を配布すると化学会社、製薬会社、自動車部品会社、オフィスエンジニアリング会社、ITソフト開発会社、国際物流会社など約15社から参加の申し入れがあった。企業内の職務は環境管理、エネルギー管理、経営管理が中心で、職務としてだけでなく個人的にも関心が高いメンバーが多かった。会場は都心の便利な場所で、参加会社の1社が無償で提供してくれた。定例会は毎月1回で、前半では参加会社が順番で自社の省エネルギー対策や環境対策を紹介した。遂行されている実務なので、私にとっても情報収集と勉強のよい機会になった。後半では残り時間に合わせて、私が参加者の関心がありそうなテーマの解説をした。毎回なので資料の準備が負担になったが、雰囲気がいいため楽しい研究会になった。この研究会は約3年続けたが、参加者が固定化し、新規の情報提供が少なくなったので解散した。

私は参加企業のエネルギーや環境に関する活動だけでなく、事業展開の実態を聞くのが面白かった。気がついたのは2000年以降の国際化の進展である。2000年以前は、大手の製造業による海外生産が国際化の中心で、部品メーカーがやむなく後を追いつき、関連するサービス業がやっと重い腰を上げる順番だった。だが2000年以降は、中規模企業の海外進出が大幅に増加し、名前を聞いたことがある企業の多くが海外に拠点を設けるようになっていた。生産と販売の進出先は多様化し、2000年以前は考えられなかった国々に広がっている。

環境経営研究会に参加した製薬会社は、ラオスに農地を購入し、農民を指導して生薬の栽培を始めた。生産された生薬は中国で品質を検査し、厳密に選別して日本の製薬工場に送る。それを日本の工場ですべて加工し、流通チェーンを通して販売する体制を整えていた。この

話を聞いたとき、私はとっさにラオスでは何語を話すのか、コミュニケーションが取れるのか聞いてしまった。彼の話では、現地ではかなりタイ語が通じるので、カタコトの英語も話せるタイ人を雇っているそうである。現地に駐在する社員は、熱心にラオス語を勉強しているとのことだった。

国内の製造業も原料輸入国が多角化し、調達を担当する社員は世界を飛び回っている。2000年以前に比べて、今は若い社員の外国語能力が格段に高くなっているのである。私は語学だけでなく、きちんと人の意見を聞き、自分の意志を伝えコミュニケーション能力も高くなっていると思う。2000年以前は、輸出入業務を商社に依存する会社が多かったが、今は自前のできる会社が多くなっているのである。研究会後の居酒屋での懇親会では、ベトナムはもちろんのこと、カンボジアやミャンマーの国情まで話題になっていた。私は日本企業の逞しさと、今の現役世代の適応能力に感心していた。

化学プラントの省エネルギー対策

70代の半ばに達した頃、国際協力事業団からインドのプラント技術者を対象とするセミナーに出講を依頼された。テーマは化学プラント省エネルギー対策で、化学工学会に講師の人选依頼があり私が紹介されたのである。この分野の実務経験は主に40代だが、50代以降も業界紙の執筆や講演が少なくない。しかし実務からは遠ざかっているため多少の不安があったが、せっきくの紹介なので引き受けることにした。スピーチは日本語でよく、通訳が手配されていたので助かった。他の国なら英語でスピーチすることが多いが、インド人の英語は苦手なのである。早すぎて聞き取れないのと、同じ単語でも発音が欧米人と違うことが多いからである。スライドは私が日本語で作成し、英訳してもらった。質疑応答は英語で対応したが、やはり通訳の助けが必要だった。私からインドの状況も質問して、石油燃料の節減に熱心なことが分かった。石炭は豊富だが石油資源が乏しいからである。ムンバイの工業地帯は、工場の石炭燃焼に起因する煤塵が多いことがわかった。

しばらくしたら、今度はカザフスタンのプラント技術者を対象とする同じテーマのセミナーに出講を依頼された。今度はロシア語なので、インド技術者向けに作成した英語のスライドをロシア語に翻訳してもらった。でもロシア語に翻訳されたスライドは、読めないから意味がわからない。そこで手元に日本語のオリジナルスライドをおいて、同じ番号のスライドをスクリーンに掲示した。説明にはポインターを使うが、手元のスライドと同じとわかる図表だけ説明し、文字の部分は説明しなかった。困ったのは文字の量で、日本語を英語やロシア語に翻訳する字数が多くなってしまう。文章なら連続しているからページ数を増やせばよいが、スライドは1枚ずつ使うからページ数を変えられない。このため、翻訳スライドは文字を小さくするしかなく、見にくいだけでなく見栄えも悪くなっていた。

これで、もう同じテーマで出講を依頼されることはないと思ったが、今度は接触したことがない関西の化学工学会から要請された。インターネットで私のレポートを見つけ、その内容でお願いしたいとの依頼だった。そこで内容を追加し、データを更新して、関西のプラント技術者に講演した。これでもう同じ機会はないと思っていたら、関西での発表資料を見つけた石油関連の出版社が、座談会の司会と進行を依頼してきた。今度は司会だから新たな資料を作る必要はなかったが、いくつかのサブテーマを設定して時間配分を決め、参加者に事前準備を依頼した。何かをどこかで発表すると、主催者がホームページに掲載することが多い。すると別の誰かが見て、近いテーマの寄稿や講演を依頼してくる傾向がある。インターネット社会になったのだと痛感した。

市民向けのエネルギー・環境講座

これまでエネルギーと環境分野で多くの活動をしてきたが、多くは産業界、教育機関、業界団体、行政機関の人たちが対象だった。しかし以前と比べると一般市民にも問題意識が浸透し、エネルギーや環境問題に接する機会も多くなった。積極的に節電や資源のリサイクルに参加するだけでなく、自然保護にも関心を寄せる人が増えた。このため環境と名の付く非営利団体は、今では数百ではなく数千の単位に達している。関心が強くなるにつれて多くの問題に好奇心を抱くようになり、ホームページから情報を得やすくなったこともあって、勉強しようとする人も増えている。

一方、メディアから一般市民に提供される情報は、ほとんどが断片的である。しかも問題指摘型は視聴者の関心を惹こうと、情緒的に強調する傾向がある。対策提案型は問題指摘型よりはるかに少ないが、真面目で好感が持てる場合が多い。しかし特定のテーマが対象で波及効果が小さく、着想がよくても経済性や現実性に疑問があることが多い。そこで一般市民向けに、エネルギーと環境問題に関する知識と情報を、なるべく体系的・定量的に伝える講座を開講することにした。組織としては私が理事をしている NPO（非営利団体）が主催し、講師は主にリタイアエンジニアに担当してもらうことにした。受講者の募集については、講座の趣旨と計画の内容を横浜市に示して相談した。その結果、市のメルマガに募集案内を掲載し、受講者募集のチラシは市内 18 図書館に掲示・配架してもらえることになった。

講座は週 1 回で連続 5 コマを 1 セットとし、年 3 回の開講を計画した。スライドは受講後にも参考資料として使えるように、定量的な裏付けの記載を重視した。1 回の時間は 90 分で、このうち質疑応答に 20 分を必ず確保するようにした。実施して分かったことだが、この時間が受講者同士のコミュニケーションにも有効で、互いに自分の意見を述べ、質問し回答するような雰囲気ができた。もう一つ分かったことは、かなり勉強している受講者が多いことだった。やはり関心があるからであろう。受講者は運営にも協力的で、会場の後片付けまで率先して協力してくれた。難しいのは講師の確保で、ボランティアなのに教材作成に多くの

時間を割かれるからである。一方、特定の課題に詳しい受講者に講師を依頼したら、多忙な現役のエンジニアも引き受けてくれた。質疑応答の時間はいつも盛り上がるので、時間の制約から打ち切ることが多くなった。市民の手堅い学習意欲には感心している。

これまでに開講したのは、エネルギー講座の生活編と社会編が各2回、環境講座の生活編と社会編が各1回である。これまでに教材を20コマ分作成したので、今後は新たなコマを加えながら、講座のメニューを増やすことにしている。なお、教材の作成や講義はボランティアだが、会場費と教材のコピー代、および講師と助手の交通費が必要なので、受講者には1講座につき1500円の負担を求めている。

番号	エネルギー講座（生活編）
1	再生可能エネルギー ①太陽エネルギー、②風力発電、③水力発電、④地熱発電、⑤バイオマスエネルギー、⑥廃棄物エネルギー、⑦再生可能エネルギーの発電量、⑧固定価格買取制度
2	発電と送電の仕組み ①発電の種類と発電量、②電力事業者の構成、③送電と配電の仕組み、④変電所の機能、⑤電力の自由化、⑥発電と送電の分離、⑦スマートグリッド、⑧電力料金の仕組み
3	電池の種類と特徴 ①電池の歴史、②電池の種類と規格、③電池の仕組み、④各種電池の特徴と利用分野、⑤電池の動向と展望、⑥電池の処理方法とリサイクル、⑦これから期待される電池
4	家庭の省エネルギー ①家庭の電力消費、②電力消費量の「見える化」、③家電機器類の使い方による省エネルギー、④でんき家計簿による診断事例、⑤影響の大きい機器の省エネルギー効果
5	社会システムの変革 ①一人1日あたりの資源消費量、②資源消費量の抑制方法、③ライフスタイルの変革、④ビジネスシステムの変革、⑤社会システムの変革、⑥リサイクルの目的と方法
番号	エネルギー講座（社会編）
6	エネルギー需要と供給 ①日本と諸外国のエネルギー需給、②主要国のエネルギー構成、③エネルギーのコスト、④化石燃料の環境影響、⑤今後のエネルギー需給
7	非在来型化石エネルギー ①ガス系エネルギー（シェールガス、コールベッドメタン、メタンハイドレート）、②石油系エネルギー（オイルシェール、オイルサンド、オリノコタル）
8	天然ガス供給の仕組み ①天然ガスの採掘、②天然ガスの液化、③LNGの海上輸送、④LNGの受け入れ基地、⑤LNGの冷熱利用、⑥LNGと天然ガスの陸上輸送、⑦天然ガスの利用形態

9	省エネルギー技術：ヒートポンプとコージェネレーション ①ヒートポンプの原理、②ヒートポンプの種類と適用性（産業用、家庭用）、 ③コージェネレーションシステム（CGS）の原理、④CGSの適用性
10	電力貯蔵のニーズと技術 ①電力貯蔵の特性、②電力供給者の種類、③電力供給側の電力貯蔵、④電力需要側の電力貯蔵、⑤電力貯蔵の種類、⑥電力貯蔵の必要性と方法の適合性
番号	環境講座（生活編）
11	地球温暖化のメカニズムと主要国の政策 ①地球温暖化のメカニズムと環境影響、②温室効果ガス排出量の現状と予測、③気候変動に関する政府間パネルの活動と報告、④日本の温室効果ガス削減目標
12	大気汚染物質の種類と監視システム ①大気汚染物質の種類、②大気汚染監視システムの目的、③監視測定局と監視システム、 ④汚染物質の環境基準と濃度の推移、⑤大気汚染監視システムの動向
13	廃棄物の処理と処分 ①廃棄物の区分、②一般廃棄物の処理状況、③産業廃棄物の処理状況、④一般廃棄物処理施設、⑤廃棄物の最終処分、⑥海外の廃棄物処理状況、⑦廃棄物処理の課題
14	リサイクルの仕組みと方法 ①リサイクルの目的、②リサイクルの法規、③容器包装リサイクルの仕組み、 ④容器包装リサイクルの現状と再利用製品、⑤プラスチックのリサイクル
15	リサイクル施設の見学 ①対象施設：鶴見資源化センター、②処理設備：破袋機、手選別コンベア（ビンの色選別、PETボトル異物除去）、アルミ選別機、鉄プレス機、アルミプレス機など
番号	環境講座（社会編）
16	北京の大気環境と対策 ①空から見た大気環境の変遷、②日本の大気環境対策、③中国の大気汚染源、④北京市クリーン行動計画（行政政策、石炭対策、自動車対策、粉塵対策）、⑤総括
17	ごみ焼却発電の市場性とビジネスシナリオ ①ごみ発電の買い取り価格、②清掃工場の種類と規模、③発電の方法と発電関連設備、 ④発電効率の向上策、⑤ごみ発電の市場性、⑥ごみ発電のビジネスシナリオ
18	環境マネジメントシステム ①環境マネジメントシステム（EMS）の目的、②EMSの構成と内容、③EMSの普及状況、 ④EMSの類似システム、⑤EMSの最近の動向（2015年改訂の理想について）
19	下水道と下水処理方法 ①下水道の種類と普及状況、②下水収集方式の種類と特性、③下水処理の方法と施設設置状況、 ④東京都区部と横浜市の下水处理施設、⑤下水汚泥の処理方法

20	汚泥処理施設の見学 ①対象施設：北部汚泥資源化センター、②主要設備：汚泥濃縮設備、汚泥消化槽、汚泥脱水設備、汚泥焼却炉
----	---

HP（ホームページ）の作成と執筆原稿の公開

これまでに機会あるたびにエッセイや技術レポートを書いてきたが、まとまった形には整理してこなかった。そこで過去に執筆した原稿を確認し、普遍性があるものはHPを作成して広く公開することにした。多くはパソコンの記憶媒体に残っていたが、紙媒体でしか残っていない原稿もあったので、有益と思われるものは書き直した。残念ながら、一部は書いた記憶があっても紛失して見つからなかった。HPに掲載するには、自分の執筆を整理して保管しておく意味もあった。HPはマニュアルを見ながら自作したので、初歩的な作り方しかできなかったが、目的が執筆原稿の公開なので問題はないと思っている。写真や図形を引用した原稿のうち、著作権侵害の恐れがあるものは除外した。次表が現在掲載中の原稿リストである。今後もとときどき追加し、また不要と思われる原稿は削除するつもりである。

単行本：

1	図解・新エネルギーのすべて改訂3版：共著「目次」	丸善出版・2011
2	環境エッセイ「現代の恐竜」目次	工業調査会・2005

サステナブルライフスタイル：雑誌「省エネルギー」に24回連載

0	趣旨と掲載内容		
1	成長の限界とサステナビリティ	13	家事の省エネと宅配業の集約化
2	太陽熱温水器とヒートポンプ	14	スーパーマーケットの買い物スタイル
3	燃料電池と床暖房	15	電子年賀状の省エネ効果
4	年賀状とクッキングヒーター	16	小中学生のスクールライフ
5	太陽電池と風力発電	17	病院とメディカルデータベース
6	生分解プラスチックの活用	18	可燃ごみの混合収集と焼却発電
7	メディア環境と電動自転車	19	会社の新年度とエコロジー工学
8	ハイブリッド車の躍進/夏季時間の効用	20	自宅の修理/交通の未来
9	朝の仕事と社内会議	21	カーシェアリングと行政サービス
10	多様化する勤務形態と個人ブース	22	ドイツ人のライフスタイル/省エネ住宅
11	サラリーマンの夏	23	留学生が期待する環境エネルギー技術
12	変貌する台所	24	リサイクルのエコロジー

エッセイ :

1	人が働く七つの理由	21	計画中
2	ガンジーの箴言	22	計画中
3	上海のオールドジャズバンド	23	計画中
4	シルバーパスの費用負担	24	計画中
5	思い入れと客観性の優先順位	25	計画中
6	食料と餌と燃料と	26	計画中
7	排水設備の補修工事	27	リオの太陽とアマゾンの樹林と
8	体内配管のメンテナンス	28	シベリアの石油の町、ストレジェボイ
9	エスカレーターと動く歩道の乗換え駅	29	失敗の思い出
10	計画中	30	賞味期限と消費期限
11	私のエンジニアライフ (スライド)	31	足尾を去る人守る人
12	計画中	32	理系と文系の別れ道
13	幸せのモノサシ	33	計画中
14	ハイテク回転寿司	34	リタイアシニアの再教育
15	計画中	35	後期高齢者の感慨
16	石油の街バクーの3か月 (1) 改訂版	36	計画中
17	石油の街バクーの3か月 (2) 改訂版	37	計画中
18	石油の街バクーの3か月 (3) 改訂版	38	計画中
19	私の車歴 53 年	39	計画中
20	計画中	40	計画中

オピニオン

1	21 世紀の企業に求められる役割	9	技術専門教育機関の提案
2	少し作って、ながーく使って	10	廃棄物の分別基準
3	アウトプットとアウトカム	11	エネルギーの世界とモノの世界
4	プリンター・インクカートリッジ	12	高効率エネルギー社会を目指して (1)
5	ランドセルの将来	13	高効率エネルギー社会を目指して (2)
6	最後の待ち時間	14	計画中
7	劇映画「渡されたバトン」を観て	15	計画中
8	欧米のビジネスマンに勝てなかった四つのスキル	16	計画中

技術レポート :

一部に社会科学や教育分野を含む

1	化学プラントの省エネルギー対策技術	26	技術系高等教育の構造改革
2	エンジニアリング産業の技術伝承 (1)	27	人事システムの構造改革

3	エンジニアリング産業の技術伝承（２）	28	エンジニアリング産業の環境影響評価
4	組織形態と組織活動の適合性	29	VOC処理技術
5	計画中	30	ケミカルリサイクル技術
6	環境経営と環境マネジメント	31	火力発電所
7	環境問題と環境対策の構成	32	リサイクルのシステムと技術
8	化学産業と化学技術の環境貢献	33	太陽のエネルギーを利用する
9	下水処理装置・水再生センター	34	天然ガスの採取から家庭まで
10	一般廃棄物資源化センター	35	太陽熱温水器とソーラーシステム
11	日本の清掃工場	36	エネルギー利用に適した廃棄物
12	化学プラントの省エネルギー対策（１）	37	ごみ焼却発電の設備
13	化学プラントの省エネルギー対策（２）	38	ごみ焼却発電の地域熱供給
14	化学プラントの省エネルギー対策（３）	39	廃プラスチックのエネルギー利用
15	化学プラントの省エネルギー対策（４）	40	液化天然ガスの冷熱利用
16	VOC対策技術	41	重質油のガス化複合発電
17	二酸化硫黄の環境と燃料脱硫	42	なにを・なぜリサイクルするのか（１）
18	排煙脱硫と窒素酸化物対策	43	なにを・なぜリサイクルするのか（２）
19	ごみ発電の拡大と発電効率の向上（１）	44	なにを・なぜリサイクルするのか（３）
20	ごみ発電の拡大と発電効率の向上（２）	45	計画中
21	「北京市クリーン空気行動計画（１）」	46	計画中
22	「北京市クリーン空気行動計画（２）」	47	ごみ焼却発電のビジネスシナリオ（１）
23	バイナリー発電の適用性（その１）	48	ごみ焼却発電のビジネスシナリオ（２）
24	バイナリー発電の適用性（その２）	49	ごみ焼却発電のビジネスシナリオ（３）
25	KT法マネジメント（思考の見える化）	50	ごみ焼却発電のビジネスシナリオ（４）

プレゼンテーションスライド

1	プロジェクト方式による図解・新エネの出版
2	ライフスタイルと社会システムの変革
3	ごみ焼却発電の拡大と発電効率の向上（学会）
4	家庭の省エネルギー対策（セミナー）
5	社会システムの変革による省エネルギー（セミナー）
6	KT法マネジメント（思考と判断の見える化）
7	電力貯蔵のニーズと技術
8	リサイクルの仕組みと方法
9	下水道と下水処理

(6) おわりに

「私の来し方 77 年」を書き始めて 1 年半が過ぎ、ようやく終わりが近づいた。書き始めたきっかけは、大学時代からの友人が送ってきてくれた少年時代の思い出である。昔からの友人なのに、今まで知らなかった少年時代の体験が書かれていた。そういえば私も少年時代のことは、家族にもほとんど話したことがなかった。とくに太平洋戦争末期と戦後の混乱は、強く印象に残っている。だから整理して書いておく方がよいと思った。2 年前に突然体調を崩し、救急車で緊急入院したことも後押しした。それまでは健康だと思っていたから、定期的な健康診断を受けていなかった。だから血圧が高くなっていたのに気がつかなかったのである。入院してみて、いつ別の世界に引っ越してもおかしくない年令と自覚した。そう思うと、自分の人生はどんな一生だったのか、何を考え、何を願い、何をしてきたのか書き残しておきたいと思った。誰も読まないかもしれないが、総括しておこうと思ったのである。

書き始めてみると、書きにくくてなかなか進まなかった。何を書き、何を書かないのか迷うからである。期限にも内容にも明確な目標がないから、集中力が途切れ、しばらく放置していた時期もある。一方、健康だった友人が入院して手術をした話を聞くと、急がないと終わりまで書けなくなるかもしれないと思った。だから健康なまま脱稿の時期を迎えて満足している。喜寿を過ぎて 78 才になったから、これからのことはもう書くつもりはないが、漠然とした予想を書いておこう。

もう受託調査のようなビジネス活動はしない。その時期は過ぎたと思っている。だからデスクに残っている名刺を整理する。自分の名刺も、必要に応じて顧客名で作ったのが 15 箱もあるから大部分を捨てる。カタログや技術資料も処分するだろう。ボランティア活動としては、知力と体力が残っている限りエネルギーと環境分野の講座を続ける。この分野は、私が蓄積してきた知識と経験を有効に発揮できる社会貢献だからである。新たな執筆や講演の依頼には、積極的に応じるつもりがない。調査と資料作成にかなりの時間を消費するからである。このため、過去に作成した資料を転用できる範囲でのみ応じることにする。

研究活動としては、新たに「クールジャパン研究」と題して、日本文化の起源と伝承の研究を始める。日本は外国と比べていくつもの長所がある。たとえば安全・信頼感・連帯感・清潔・親切・丁寧・勤勉・几帳面などである。短くいえば価値観と社会習慣であろう。これらの長所は、ときどき断片的な現象として紹介される。しかしそうした社会習慣の起源が、何に由来するのか説明されることはめったにない。体系的、網羅的に書かれた説得力のある書籍も見当たらない。これまで組織的に研究されていないのではないだろうか。しかし起源や由来がわからないと、国際的にも共有できる普遍的な価値があるのか確信がもてない。また、どのような方法でこれまで伝承されてきたのかも判然としない。家庭や学校が、計画的・組織的に伝承しているとも思えない。

そこで第1段階で長所と思われる価値観と社会習慣を抽出し、分類、体系化してみたい。第2段階では、個々の具体的な現象から起源と伝承方法を推測し、普遍性があるのか確認したいと考えている。なお、この研究は大きなテーマなので、現段階では目標とする水準も期間も見通しが立っていない。途中で挫折するかもしれないし、残り時間に限界があるから中途半端に終わるかもしれないが、それでも構わないと思っている。

今後の生活は、午前中は自室でパソコンを前に読んだり書いたりするだろう。午後から夕刻は、プールかスポーツセンターに行くか、でなければカメラを持って散策に出るだろう。ときどき図書館や文化センターにも行くに違いない。家内が不在なら帰りに商店街に寄り、食べたいものを買って帰るだろう。たまには近場の温泉に行くか、数日の国内旅行を楽しみたい。海外旅行は、時差が少ないアジア地域に1週間ぐらいの日程で行くかもしれない。一方、長時間のフライトが必要な欧米旅行には積極的になれない。たまには横浜市内に住む娘と息子、それに3人の孫と食事を楽しむであろう。

以上で「私の来し方77年」を終える。この4分の3世紀に世話になった多くの友人と知人、会社の同僚や関係者、家族と親戚に感謝する。少年時代の1時期を除けば安定した生活に恵まれ、思うように行動してきた幸運な77年だったと思う。なお、本稿は第3者の校正を経ていないので、誤字脱字が残ることをご容赦願いたい。

2016年、9月 自宅の書斎にて



60代の筆者



70代の筆者