



アラカルト

海外鉄鋼事情-11

中国東北大学滞在記

A Report on Short Stay for Education in Northeastern University

八木順一郎 東北大学 名誉教授
Jun-ichiro Yagi

中国の瀋陽市にある東北大学は1923年4月設立で国家重点大学に指定されている国立大学です。1928年に当時の東北地方の指導者であり、日本でも有名な張学良が校長を兼務し、高レベルの大学に育てましたが、1931年に満州事変が起こり、一時、北平・西安・四川三台に避難しました。1946年に瀋陽に復帰したのち、1950年には工科系の単科大学となり東北工学院と改称しました。1993年、再び東北大学となり、現在は工、理、法、文、経、教育、外国語、芸術などに関する12学院と体育部、分校を擁する総合大学になっています。現在の校長、赫冀成教授は名古屋大学において故鞭巖教授の研究室で工学博士号を取得された方であり、その他にも日本の大学に留学経験のある教授が多数おられ、私どもにとり親しみやすい大学であります。また、この大学は中国でも有数の大手ソフトウェア会社NEUSOFTの母体であることでも有名です。

沈峰満教授はこの中国東北大学から1987年来日し、4年半にわたり当時の東北大学選鉱製錬研究所における私の研究室に研究生および大学院博士課程の学生として滞在し、工学博士の学位を取得し、更に、住友金属工業波崎研究所で1年研修されたのち帰国され、現在は材料与冶金学院教授で教育処副処長を勤められています。この沈教授の招聘により5月10日から3週間中国に行って来ました。

5月10日に瀋陽に着き、11日から8日間連続して8回の講義を行いました。そのうち3回は学部生向けに基礎的な講義(2液相接触反応の解析、気固反応操作解析)を、残りの5回は大学院生向けに最近の研究に関する講義(CO₂放出削減、Exergy解析、対流伝熱係数の測定、炭材内装塊成鉱、高炉炉床の流動・伝熱解析)を行いました。5月12日の第2回目の講義は14時から開始しましたが、14時30分頃四川省でM8.0の巨大地震が発生しました。瀋陽は震源地から遠く2,500km以上離れていますので、全く感じておりませんが、四川省から来ている学生が講義を聴講しており、携帯電話で

連絡していました。幸いこの学生の家族に被害はなかったようで、10分ほどで講義にもどってきました。TVのニュースで被害の大きさが報じられるに伴い、学内でも被災者支援の寄付が積極的に勧められていました。政府の支援とは別に民間でも強力な支援活動がなされていました。私の講義は週末の土、日曜日にも行いましたが、多くの学生が熱心に聴講してくれました。中国の大学は職住一致ということで、Campus内に学生寮および教職員用の宿舎があり、学生、教官ともに近くに住んでいるということもありますが、学生の学習意識は大変高いように感じました。講義以外にも沈教授の研究室のセミナーに参加し、学生の研究発表を聞かせていただきました。焼結、加重還元、充填構造などしっかりした研究をされていました。現在、沈教授の研究室には博士課程4名、修士課程8名、学部生10名が在籍しており、数名の教官が共同指導をされていました。また、沈教授のお計らいで、古くからお付き合いいただいている杜鶴桂教授、王文忠教授らとも歓談の機会を用意していただきましたことを有り難く存じております。

御承知のとおり、中国はどの都市でも、道路、地下鉄、ビル等建設ラッシュになっていますが、この大学も約200万m²という広大なCampusは建設ラッシュで、前回3年前に訪問したときには存在しなかった本館ビル(写真1参照)、屋内プール、更に建設中の体育館などがあり、教育にも多くの投資がなされているように感じました。この季節はCampus内の道路沿いに多数植えられている槐の木が美しい白い花を付けていました。短期間の滞在でしたが、沈教授の勧めで、屋内プールを2度利用いたしました。1回目は夕方時間帯で学生、一般の利用者と一緒でしたが、2回目は早朝7時から1時間あまり特別利用させていただき、副校長の姜教授、国際合作与交流処長の郝教授、沈教授らとSwimmingを楽しみました。これらの先生方は毎日健康のため水泳をされているとのことで、皆さん大変お上手でした。

15階建ての本館ビルの10階に教授室を用意していただき、快適に過ごさせていただきました。この部屋は新しいビルの中にあり、広さも十分で私が現職の時選鉱製錬研究所で使っていました教授室より立派でした。また、教官用に建設されている宿舎は120～200m²もあるとのこと、生活面でも大学の教職員は優遇されているようです。

3週間の講義を集中的に行い8日間で終了し、その後、沈教授とともに中国の国内旅行に出かけました。まず、20日に航空機を利用して瀋陽から済南に行き、済南の東隣にある淄博市に車で行きました。ここには張店鋼鉄があり、李工場長は沈教授の学生時代の同級生で、歓待していただきました。張店鋼鉄は400m³級高炉1基稼働、100m³級高炉3/4基稼働により、銑鉄2,700t/dayを生産しているとのこと。鉄鉱石は90%オーストラリアから輸入、石炭は山西省から鉄道、トラックで輸送されています。

淄博市には古代、BC11世紀に、周王朝の建国に貢献し、現在の山東省一帯に封じられ齊国を建国した姜太公(呂尚)以来の齊国歴史博物館があります。館内には、春秋五覇の一人である齊桓公、馬稜の戦で魏軍の將軍龐涓を破り韓を救済するとともに自身の汚名をそそいだ名軍師孫臏、燕の猛攻撃で壊滅寸前の齊を「火牛の計」で救った田単など春秋戦国時代(BC8～3世紀)の齊の歴史を彩る人物が胸像やパネルで、紹介されています。遺跡として当時の齊国の城壁を通して城内から城外への排水道口が残されており、遠く二千年以上前に天然の巨石を積んで造られ、排水および敵の侵入を防ぐ構造に感心させられました。現在は、あたり一面広大な麦畑になっており、昔から豊かな農業生産に恵まれた地域であったことが想像されます。先述の姜太公は太公望としても有名で、周王朝の建国の功臣であったため死後周に埋葬されたのですが、齊国における姜太公の徳をたたえここに衣冠塚が造

られています。姜太公は渭水のほとりで周の文王に出会ったとき既に70歳を越える老人でしたが139歳まで長生きし齊国に善政を敷いたといわれています。また、齊桓公を時代の覇者(BC8～7世紀)に仕立て上げた宰相管仲の記念館があり、「管鮑の交」をはじめ多くの故事に彩られています。

翌日(22日)は淄博から約200km高速道を車で走り、BC6世紀に孔子の生まれた魯国の曲阜に行き、世界文化遺産である三孔(孔廟、孔府、孔林)を見学いたしました。まず、孔林は曲阜城壁の北門から直線道で1.2km離れたところにある孔子とその一族の墓所で10万を超える子孫達の墓碑があります。孔子の子孫には皇帝により衍聖公という称号が与えられ、清の乾隆帝の娘が嫁ぐなど皇族との関係も深く、広大な墓所はその権威を表しているように見えました。2km²にも及ぶ墓所は松や柏の古木に覆われ、その周囲は5kmにもおよび塀で囲まれています。孔子の墓前には「大成至聖文宣王墓」と彫られた墓碑が立ち、隣には孔子の高弟である子貢が6年間喪に服した庵があり、さらに、孔子の死後、廻りに子孫達の墓も造られています。孔廟は曲阜の城内中央付近にある儒教の開祖孔子の神霊を祭るところです。当初は魯の哀公により建てられ、明清時代に拡張され、現在の形態になったものです。この孔廟の主殿である大成殿は中国でも屈指の建造物で、3大宮廷建築の一つに数えられています。孔府は孔廟の東側にある孔子の直系子孫の住まいです。この住まいに続いて、乾隆帝が孔家に嫁いだ娘のために造った広大な庭園があります。このように、中国歴代の皇帝達から庇護された名門孔家の住まいは壮大な規模の邸宅でした。現在は七十七代目の直系子孫孔徳成氏が1949年中華人民共和国建国直前に台湾に移り住んだため、居住時の状態で観光用に公開されています。現在の曲阜は三孔を中心とする観光が主産業であり、極言すれば孔子一人で成り立っているといえます。また、曲阜の人口63万人のうち13万人が孔姓であり、20%の住民は孔子の縁続きということになります。

儒教は孔子が生存した春秋・戦国時代には諸子百家の一つに過ぎませんでしたが、漢の武帝(BC2～1世紀)が儒教を官学化し、その後歴代王朝の皇帝により治世のため利用され、徐々に中国の人々の中心的思想になっていったと思われます。したがって、三孔は時代とともに拡張、増築されたものであり、多数ある門や牌坊は時代とともに外側に造られ、徐々に現在の形態になってきたものです。

この日は夕方に済南にもどり、済南鋼鉄(1,200万tの粗鋼をつくらっている製鉄所)のホテルに宿泊し、翌23日には午前中に空路、重慶に移動し、午後には重慶大学で「わが国における最近の製鉄研究」について講演を致しました。重慶大学では材料科学与工程学院の白晨光教授、ならびに、2001年から3年間博士研究員として私の研究室で研究に従事してい



写真1 中国東北大学の本館

いただきました梁小平副教授らに歓迎していただきました。重慶は人口3,000万人を擁する直轄市で市区部に限っても1,000万人を超えるという大都会です。中心部は長江と嘉陵江にはさまれた領域にあり、非常に起伏の激しい街です。現在の重慶大学は市内に3つのCampusを持っていますが、Campus内もかなり起伏に富んでいます。ここは四川地震の震源地から400km余りの距離にあり、かなりの揺れがあったようですが、被害はほとんどなかったようです。

24日には1日かけて合川市にある南宋時代の砦(釣魚城)と保存村(涪灘古鎮)、および、二佛寺を見学しました。合川市は重慶直轄市の北部に位置し、嘉陵江、涪江、渠江の3つの川が合流する所という意味で命名された市名です。釣魚城は13世紀に南宋が蒙古軍の来襲を食い止めるためここに砦を築いたものですが、3方を嘉陵江に囲まれた地形になっており、城を築くには好都合の立地条件にあるところですが、しかし南宋は数年間持ちこたえた末に蒙古軍に破れました。釣魚城の博物館には両軍の武将像や武具、両軍の陣営、進路を示す地図などがあり、館庭には井戸や1155年以来ここで生き延びている古桂樹の大木もありました。更に、それ以前の唐代に造られた寺や岩壁に刻まれた仏像などもあり、見るべき物がたくさんありました。午後には涪灘古鎮で南宋時代の町並みを見て回り、また、隣接する二佛寺の大仏を見学しました。この大仏は四川省の樂山にある大仏(世界文化遺産)に次ぐ大きさであることから二佛寺と名付けられています。涪灘古鎮はこの寺の門前町といったところですが、ここは下流で嘉陵江と合流する渠江の上流になりますが、更に上流の四川省広安市は鄧小平氏の出身地であり、同氏も若い時に船で渠江を下ったという話を聞きました。

25日には重慶市区内で、湖広会館と洪崖洞を見学しました。四川省は19世紀中ごろ、清の康熙帝の時代に戦乱の多発、疫病の蔓延、さらに虎の異常繁殖により人口が50万人にまで減少し、移民が奨励されました。湖南、湖北、広東、広西地方から多くの人々が移り住み、これらの人々が相互扶助のため長江のほとりに建設したのが湖広会館です。ここには治水の達人であり、伝説の夏王朝の創始者である禹王が祭られています。また、移住民の親睦や助け合いのため、演劇や報告・申請などを行うための建物もつくられています。一方、洪崖洞は嘉陵江のほとりにある繁華街ですが、川のそばとはいえ絶壁に張り付けたように建てられた11階建てのビルが商店街になっています。おみやげ物、日用品、レストラン、喫茶店まで何でもありです。‘張飛牛肉’の店では三国志の張飛の井出達をした店員を配して客を楽しませていました。26日には、午前中に白教授の案内で、重慶大学が市区部の西北郊外に新しく建設しているCampusを見に行きました。この地域は城壁こそ存在しませんが、10大学が建設を進

めているいわゆる大学城(University City)です。ここに2006年から245万m²という広大な面積を有する重慶大学の新しいCampusの建設が進められています。既に宿舎以外はほとんど完成しており、1、2年生約1.5万人がここで学んでいます。広大なCampusには教育・研究の施設のみならず、学生寮、教職員の宿舎も建設されています。外から見た限りでは、新設された立派な建物、緑豊かな美しいCampusなど、本当に羨ましい限りでした。同行した白教授も建設中の宿舎が完成すると、その一区画を購入されるとのことでした。午後は白教授の研究室のセミナーに参加し、高炉の挿入物分布およびレースウェイの研究について、大学院生の発表を聞かせていただき、討論を致しました。実験とシミュレーションの両面からの研究で成果が期待されます。

翌日は重慶から空路桂林に行きました。ホテルにチェックインし、一休みの後、夕方から「両江四湖」の遊覧船に乗り、桂林市内の夜景を楽しみました。両江とは漓江とその支流の桃花江、四湖とは榕湖、杉湖、桂湖、木龍湖のことであり、水路で連結されているので船で兩岸のライトアップされた樹木、建造物、橋、杉湖に浮かぶタワー、更には、乗船客のために川に向けて造られた舞台で行う雅楽の演奏など幻想的な景色を楽しみました。28日には朝8時に迎いのバスに乗り桂林市区部から東南30kmにある磨盤山乗船場(Mopanshan Wharf)に着き、漓江下りの船に乗りました。約53kmはなれた陽朔まで4時間の船下りの間、兩岸はまるで山水画の世界でした。この日は小雨が降ったり、止んだりの天気で、桂林のカルスト地形の不思議な形状の山々がかすんで見え水墨画にピッタリでした。船中でビールのつまみに食べた漓江特産の小魚と小蟹のから揚げは絶品で、船の進行とともに変わり行く兩岸の山水の景色とともに堪能させていただきました。夕方には桂林電子科技大学の劉心宇教授にご案内いただき漓江のほとりのレストラン(漓水魚荘)で大変美味しい漓江の魚料理(老鼠魚)を味わいました。

29日には桂林市区内から北方約120kmのところにある少数民族居住地域に瑶族と壮族の村をバスで訪ねました。ここは龍脊梯田と呼ばれる山の斜面に階段状に造られた水田が美しい村です。最初に村の劇場で瑶族の民族衣装を着けた女性の歌舞を見ました。この民族は少し小柄で若い女性の身長は150cmくらいですが全員頭髪を長く伸ばしており、身長より長い人もいます。この長い頭髪を、すばやく、巧みに、美しく、頭の上に巻きつけます。見事でした。ここの人達の顔つきは日本人に近いように感じましたし、歌舞も何となく日本的であり、近親間が沸いてきました。そのあと、かなり急な傾斜の山道を登りました。道の両側には織物、飾り物など民族特産のおみやげ物を売る店が並んでいます。このあたりは道路も狭く、急傾斜で車は通れないので、徒歩で登るしか

方法はありません。途中、レストランで昼食をとりましたが、米や野菜などこのあたりで取れたものは坂道を運ぶ必要はないわけですが、ビールなどは町から運んでくるはずですので、この坂道を運び上げねばなりません。途中階段の箇所もかなりあり、運搬は人力でしかできないように思われます。日常の生活にも、かなりの負担が掛かっているのではないかと推察されます。ここの水田ではもち米が作られており、このもち米を竹に入れ蒸し焼きにした御飯は大変美味しくいただきました。山頂は950mくらいの高さですが、時間の関係で頂上までは行けませんでした。周囲の丘陵は美しい棚田(中国語は梯田)になっていました。夕方、桂林に帰り、町を散歩しましたが、ここは観光の町で、きれいに整備されていました。山間部に住む少数民族の生活の困難さとは対照的であると感じました。

30日の午前中に桂林電子科技大学が桂林市区部に隣接する霊川県に建設中の新Campusに劉教授が案内してくれました。ここは400万m²という広大な面積のCampusに既に教育・研究棟、学生センター、学生寮、教職員宿舎などが建設されており、更に、増築が進められていました。周囲は桂林の異形の山々に囲まれた静かな地区であり、町から少し離れていて不便であることを除けば、良好な立地条件にあると思います。桂林市区部との間には山がありますが、この大学はトン

ネルを掘り、道路もつけたのだそうです。ところで、この大学には約1.8万人(一学年4,500人)の学生が学んでいます。全員電子・情報科学技術を学んでいます。そのスケールの大きさに驚かされます。また、この大学は桂林市区部に2つのCampusを持っており、第3Campusが現在建設中になっているとのことでした。劉教授の研究室は第2Campusにあり、帰りに拝見させていただきました。電子・情報材料の研究室で、大学院の学生が材料特性に関する研究に真剣に取り組んでいました。ホテルに帰り、荷物をまとめて桂林の空港から空路瀋陽に帰り、翌31日帰国いたしました。

今回訪問した中国の3大学はいずれも学内施設の充実、新Campusの建設に力を注いでおり、近い将来、立派なCampusと教育環境が整えられることと思います。研究用設備についてはこれからのことと思われませんが、着実に改善されているように感じています。日中間の学術交流は中国の大学のレベルアップにより、徐々に技術の相互交流の時代を迎えているように思います。両国における鉄鋼に関する学術・技術がお互いに刺激されながら、発展することを期待しています。

(2008年6月30日受付)

ブックレビュー

高温界面化学

荻野和己 著

2008年8月 アグネ技術センター発行(Tel. 03-3409-5329 (代表))

A5判 上巻 600頁 定価6,615円(消費税込)

下巻 304頁 定価3,360円(消費税込)

本書は、高温物性分野の権威である荻野和己教授(大阪大学名誉教授)が約50年に渉る界面化学研究で挙げられた研究業績を基に執筆された著作である。本書は上巻にて高温材料の表面・界面の性質とその測定技術、高温材料の界面現象を詳細に説明しており、下巻では精錬、凝固、粉末冶金や接合等の生産加工プロセス中の界面現象をクローズアップしている。両巻とも最近までの豊富な研究事例を基に解説されているため、実データを見ながら読者が思考しながら理解できるところが特徴的である。高温界面化学は、材料の生産加工プロセスの高度制御化や、プロセス中で生じる諸現象の深い理解を得るために、多岐の基礎研究の展開により築き上げられてきたが、近年では宇宙材料開発やナノ粒子創製分野での高度材料制御に不可欠な要素としても高い関心を得ている。その一方で、微量成分の混入や雰囲気の影響など、正確な把握が困難な微小因子により材料の界面は容易にその様相を変化させるのに対し、それらを十分に理解した上で研究者、技術者が界面現象を捉えているとはいい難いように思われる。界面化学に関する基礎研究が網羅された本書は、高温融体の表界面に対する理解を深め、さらには不均一系の材料プロセスへの界面の作用を探る上で格好の事例を提供してくれることから、材料プロセスに従事する方には是非手元に置くことをお勧めする好著である。

(大阪大学 大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻 吉川 健)