

TODAY

今どきマテリアル講座、立ち上がり的一幕



東京大学大学院
工学系研究科マテリアル工学専攻
教授 後藤 芳一

「皆さんは、5年で1人前になってほしい」4月の入社式、プラント・メーカーで社長が訓示した。答礼に立った新入生の総代が抱負を述べた「125%頑張って4年で1人前になります」。

前任の足立芳寛教授のあとを継いで1年半が過ぎた。醍醐市朗准教授とともに「後藤・醍醐研究室」、学生と職員で約10名。この年度末には、卒業論文・修士論文の最初から手がけた学生たちが初めて巣立った。入社式で総代を務めたN君もそのうちの1人だ。

以下、今どきマテリアル講座事情である。

研究の進捗状況は、毎週開くゼミで発表がある。4年、M1、M2が順に3週で1まわり。教授はふつう毎回出ないのではという説もあったが、筆者は毎回出ている。ゼミでの応答は野球で言えばノックのようなものだ。

司会の准教授が質問は、というまです学生たちが発言する。割とよい質問をする。准教授も思いきり鋭い指摘をする。筆者はギリギリの事態を示して「こういうことは起きないか、その場合でも元の答えが正しいか」とちゃぶ台返しをやる。全部に対応できて三冠馬だ（注：1シーズンに2千（皐月賞）～3千（菊花賞）を同時に制する総合力が求められる）。

ノックでいうと、准教授のは守備範囲内にきつい打球。筆者のは打球とバットと一緒に飛んできた（投手などへのゴロでたまに起こる）とか、雨で水浸しのグラウンドで球はどう転がるか（甲子園級の高校はそれも練習してくる）とか、そもそもなぜ野球をやらねばならないかと問う。まじめな学生が多いので、じっと固まったり（やり過ぎしているのかも知れないが）准教授の顔をみたりしている。これを1年続けると、多少のことでは驚かなくなる。

筆者が着任した秋には卒・修論は後半を迎えていた。そこから根本論をやるのは難しかった。そこでM1に声をかけた。彼・彼女ら3人を1～2週に1度、筆者の居

室に招く、秘書嬢も加わり5人でコーヒータム。不調なときやツキのないときのしのぎ方、羽生名人は何を考えているかなど。

かつて留学した米の大学でゴルフ部の監督から、日本のトップ級の学生をゴルフ留学に寄せないかと言われた（ゴルフの強い大学だった）。日本でやるのと何が違うのかと問うと、技量の先で成否を分けるのは考え方や心理と言われた。ゲームマネジメントである。コーヒータムのねらいはそれだ。

ゼミ合宿は夏休みに関西へ。高炉の1社では、学生が卒論の進捗発表をして社会人の先輩方に採んでいただいた。学期の合間には航空機エンジンメーカー、金型を作る中小企業（痛くない注射針の岡野工業）などを訪問。

筆者への来客の際は、案件次第で学生の同席可にしている。「先着2名以内、素材メーカーの川下展開／自治体の開発企画／新聞社の経営問題」などと学生部屋へ募集をかける。きっかけは起業系のインターンに行く学生がいたこと。内容を聞くと大したことはない、それならこちらで始めた。

2年の後半にマテリアルに配属されてきた学生向けに「マテリアル工学自由研究」という科目がある。半年間、4名ほどで教員の居室にきて、コーヒーを飲みながら企画を話し合う。マテリアルという分野のセンスに触れ、生身の教員に親しんでもらうのがねらいだ。昨年の学科共通の課題は「防災」。筆者が示したサブテーマは「『防』だけか、防災」だった。

技術だけの直線思考を脱する、最後の出口は市場と社会ということをも早めに頭の隅に置いてほしい。それに比べてか、太古から未来までの災害の構造を整理して、それぞれに映画を対応づけた学生もいる。研究室への配属は4年から、一回り大きくなった彼らと再会したい。

総代をしたN君は、才能は大丈夫だが優しすぎるのでは、というのが我々の初めの見立てだった。答辞の内容をきくと、知らないうちに胆力がついてきたようだ。企業側も喜んでくれたと聞く。よい社風のもとで大成を願っている。

珍しさもあってか、先日集計した新4年生の講座配属希望は、我々のところが最も多かった。筆者の講座は先代の足立教授とさらにその前から高炉各社の寄附講座として設けられている。足立先生以下で一門の同窓会を始めた。2月の会には室蘭から八幡まで各地から来てくれた。出席は約40名、人材とつながりは大学と業界の財産である。関係者の日頃の支援へのお礼と、新体制の立ち上がりのご報告である。

第 38 回先進セラミックスおよび複合材料に関する国際会議参加報告

未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合 瑞浪分室
独立行政法人・産業技術総合研究所 主任研究員 福島 学

1. はじめに

昨年末より未利用熱エネルギーの革新的活用技術開発プロジェクトがスタートした。筆者らは高性能断熱材の開発に従事しており、産業分野、特に高温の工業炉から出る未利用熱を削減するための断熱技術の開発に取り組んでいる。発泡スチロールなど有機断熱材では優れた断熱材があるものの、1500℃以上の高温で利用可能な無機系、特にセラミックス断熱材の開発や高性能化が叫ばれて久しい。産業分野の多孔質セラミックス断熱材には優れた断熱特性のみならず、高い強度や均一な組織、高温安定な酸化物原料の探索等が要求されている。これらの技術的課題や最新情報を広く収集可能な国際会議が米国にて開催されたため、その概要について報告する。

2. 本会議について

平成 26 年 1 月 26 日～ 31 日の日程で米国フロリダ州デイトナビーチ市にて開催された第 38 回先進セラミックスおよび複合材料に関する国際会議及び展示会 (38th International Conference and Expo on Advanced Ceramics and Composites) に参加し、多孔体や断熱材に関する最新の研究動向に関して情報収集を行ってきた。本稿では、本会議の特徴や筆者が参加したシンポジウムを中心に米国における最新セラミックス研究開発事情などを交えてレポートさせて頂きたい。

本会議は米国セラミックス学会のエンジニアリングセラミックス部会 (Engineering Ceramics Division) が主催となって毎年 1 月の最終週にフロリダ州デイトナビーチ市にて開催されている。デイトナビーチは空港近くのインターナショナルスピードウェイが大変有名であり、自動車レースに興味ある人にとって同市はモーターレースの聖地とも称される有名な都市である。しかしながら、各国のセラミックス研究者に「デイトナビーチ」について尋ねれば「世界最大級の国際会議」との返答が必ず得られるためセラミックス研究者にとっても聖地と言えるであろう。

過去に本会議は近郊のココアビーチ市にて開催されていたが、参加者千人を超える大規模な会議に発展したため現在はより大きな会場や展示場が確保できるデイトナビーチ市のヒルトンホテル(図 1)で開催されるようになった。研究所や大学の研

究者のみならず日本からも多くの企業技術者が情報収集を目的として参加するため、共同研究やプロジェクトの共同提案等に繋がることもある。日本を出て会場到着まで約 24 時間、地球儀を俯瞰すると日本から半回転ほどした場所に位置するほど遠方であるが(図 2 参照)、様々な研究者や技術者との出会いが出来るのは大変嬉しいものである。また、日本からこれほど遠いにも関わらず約 1 割の参加者が日本人であり、本会議への日本国の貢献度や存在感は非常に高く、本会議の理事、プログラムチェア、審査委員長を日本人が務める事も多い。会議室の規模や設備の充実、参加登録手続きなど事務局対応も充実しており、ストレスなく聴講する事が可能であることも本会議の特徴といえよう。



図 1 近くの栈橋から会場のヒルトンホテルの眺望



図 2 デイトナビーチ市の位置 (google map より)

本会議はセラミックス材の強度や熱特性評価、多孔質材料、断熱材料、超高温材料、粉体調整、組織制御、コーティング、セラミックスアーマー、繊維強化材などセラミックスで注目を集める分野に関するセッションが網羅されるため、多くの著名な研究者が一堂に会する事が可能であり、情報収集や最新動向には大変好適な会議となっている。

3. 多孔質材料および断熱技術の最新動向

本会議の初日の開催セレモニーの後(図3参照)、Plenary Speakerとして米国コーニング社の技術部門の統括責任者である W. Cutler 氏からセラミックス多孔質材の将来性に関する講演があった。本プロジェクトで多孔質断熱材を扱う筆者にとって初日の朝から重要な講演である。発表ではコーニング社開発の環境浄化フィルターの成形、組織や特性に関する発表があった。非酸化物セラミックスはコスト面も課題もあり、今後も高温で安定な酸化物セラミックスが素材として活躍しそうである。



図3 エンジニアリングセラミックス部会長
Sujanto Widjaja 氏による開会挨拶

ポスターセッションでは NASA の Andrew Gyekenyesi 博士、同 NASA の Jonathan Salem 博士と共に軽食を取りながら談論する機会を得た。古くからセラミックス材料の強度向上や欠陥の観察のため電子顕微鏡等を用いた組織観察は頻繁に用いられる手段であるが、セラミックス材の破壊や変形状況の可視化を実現する新たな解析法として損傷監視法・デジタル画像相関法が最近注目され有力な手法であると情報を得た。米国人の社交性もあって、初めましての挨拶をした直後でも急に仲良く世間話や議論を進める事が出来る。筆者もシャイな日本人の一人であるが、いつも感心するばかりである。(図4)

大阪大学の内藤教授からは粒子間の相互作用や粉体構造に着目しこれらを制御することによるセラミックスの信頼性向上について報告がありスラリー調整や粉体プロセスについての重要性を再認

識した。筑波大学の鈴木准教授からは独自の 3D 多孔体の組織均質性や熱衝撃特性などについての報告があった。イタリア ソレント大学の Soraru 教授、米国オークリッジ研究所の Hemrick 博士、イタリア CNR 研究所の Medri 博士の各発表では多孔体の強度、スラリー調整、組織と断熱特性、多孔化プロセスなどに関して最新成果が報告された。フランス・サンゴバン社の Deville 博士からは凍結を用いた多孔体成形に関する招待講演がなされた。凍結法によるセラミックス多孔体成形は産総研発の技術であるが、その後氷結晶の形態制御に着目した研究が Deville 氏らによって取りまとめ大きな注目を得ている。手前味噌で恐縮であるが同氏の発表の中で筆者の過去の論文が紹介され、嬉しくも背筋がピンと伸びる思いであった。

筆者らと本プロジェクトに参画する美濃窯業(株)の関根圭人氏から本プロジェクトのコンセプトに関して発表があった。焼成炉における未利用熱エネルギーの放出の問題点の洗い出し、高温炉のエネルギーバランスの課題、既存の断熱材と開発ターゲットの比較に関して丁寧な説明がなされた。断熱材を利用した省エネ化についての発表はセラミックス研究者にとって身近に存在する極めて重要課題であり大きな注目を集めた。実際、同氏の発表は朝一番の発表にも関わらず満席に近い聴講者で座席はうまり立ち見が出るほどの盛況ぶりであった。活発な質疑応答がなされ、発表後にも同氏への質問が後を絶たず今後の取り組みに期待するとの言を得ていたようである。また先の Deville 博士からは本プロジェクトで取り組む断熱材の閉塞組織、隔壁構造に大変興味を持っており次回発表時の進展を期待する、とのコメントを得た。このように本プロジェクトの取り組みの周知に一定の成果を収めると共に、コンセプトは斬新かつ重要課題であり世界的に大きな注目を集めたものとの確信も得ることが出来た。



図4 休憩時間のロビーの様子

4. 雑感

前記の美濃窯業(株) 関根氏の発表後に筆者と関根氏、セラミックス多孔質材の世界的第一人者の一人と評されるイタリア・パドバ大学のColombo教授と同大学Bernardo博士と一緒に食事する機会を得た。彼らの本プロジェクトへの興味は大きく断熱材の気孔壁の密度や強度に対する焼結温度の関係、組織や気孔率の関係、など食事中にも関わらず学術的な議論に花が咲いた。また、会議終了後の夕方に筆者とも既知の間柄であるソウル市立大学のY.W.Kim教授と一緒にデイトナビーチの浜辺を散歩し、韓国での多孔質材の開発や企業動向についても伺う機会を得た。各発表への聴講参加

や情報収集に留まらず、各国研究者との人間関係を深める機会を得るのは国際会議出席の醍醐味ともいえ大変有難い。研究者や技術者は自分の目先の研究で手一杯になりがちであるが、こうして各国の研究者と談論することは研究推進のための学術的ヒントや客観的なアドバイスを獲得する大変有意義な機会になりうる。今回の学会参加で深耕させた人間関係はプロジェクト推進の学術面での援軍となることもありそうである。最後になるが、本年もこれから1年間プロジェクトの目標達成に尽力し、来年も本会議で議論を深めプロジェクト推進の糧になればとの思いを強く持った。

技術講座開催のお知らせ

第217・218回西山記念技術講座開催のご案内
「日本の鉄鋼の発展を支えてきた製鉄・製鋼技術」
主催：一般社団法人日本鉄鋼協会

講座の視点

近代製鉄開始から150年を超え、2014年には日本鉄鋼協会の和文誌である「鉄と鋼」は100巻に到達し、鉄鋼協会は創立100年を2015年に迎える。これまで数多くの秀逸な技術が導入され、我が国は世界No.1の技術を確立してきた。しかし、それら技術の導入には様々な経緯や苦労があり、何かしらのブレークスルーがあったために成功したはずである。本講座では従来の西山記念技術講座の趣旨であったこれまでの10年間のまとめという枠を取り払い、我が国の製鉄・製鋼の各工程を大きく変えた技術の開発および導入経緯について紹介していただき、次のブレークスルーにつながるヒントを探る。

1. 期日・場所：

第217回 2014年 6月06日(金) 9:30～17:10
受付時間：8:45～16:00
東京：東京工業大学 東工大蔵前会館1階くらまえホール(目黒区大岡山2-12-1)
第218回 2014年 6月16日(月) 9:30～17:10
受付時間：8:45～16:00
大阪：(株)ラソンテ 3階会議室(大阪市淀川区宮原1-6-1 新大阪ブリックビル3階)

2. プログラム：

司会者：村上 太一(東北大)
09:30～09:40 開会あいさつと趣旨説明
東北大学大学院環境科学研究科 准教授 村上 太一
1) 09:40～10:30 低コークス比、低炭素化を基本とする高炉操業の進化
—理論、操業、設備技術の進歩と寄与—
JFEスチール(株)スチール研究所 主席研究員

- 武田 幹治
2) 10:30～11:20 ブラックボックスから見える高炉へ—高炉シミュレーションモデルの発展と寄与—
東北大学名誉教授 有山 達郎
3) 11:20～12:10 我国における入荷鉄鉱石資源の変遷と焼結製造技術の進歩
日鉄住金テクノロジー(株)専門主幹 肥田 行博
(一社)HN-ミネラルリサーチセンター代表理事
野坂 庸二
4) 13:10～14:00 コークス炉における非微粘結炭多量使用への挑戦
新日鐵住金(株)プロセス研究所 製鉄研究開発部長
野村 誠治
司会者：吉川 健(東大)
5) 14:00～14:50 ガス攪拌とスラッグ精錬を活用する取鍋精錬法(LF法)の開発
—還元精錬をアーク炉から取鍋へ—
元大同特殊鋼(株) 矢島 忠正
6) 15:10～16:00 我が国における複合転炉の開発、発展の歴史と今後の展望
JFEスチール(株)スチール研究所 主席研究員
岸本 康夫
7) 16:00～16:50 我が国における鋼の連続製造プロセスの開花と未来へのシーズ
新日鐵住金(株)製鋼技術部 上席主幹 川本 正幸
8) 16:50～17:10 総合討論

3. 参加申込み：

①事前申込は本会ホームページから。
事前申し込みは5月29日(木)までです。
詳細は <https://www.isij.or.jp/mulf5cz4r>

4. 問合せ先：

(一社)日本鉄鋼協会 学会・生産技術部門事務局 育成グループ 檜岡
TEL: 03-3669-5933 FAX: 03-3669-5934
E-mail: educact@isij.or.jp

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第331号

内容に関するご意見、ご質問はJRCM総務企画部までお寄せください。
本書の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。

発行 2014年5月1日
発行人 小紫正樹
発行所 一般財団法人 金属系材料研究開発センター
〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目5番11号 第11 東洋海事ビル6階
TEL (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285
ホームページ URL <http://www.jrcm.or.jp/>
E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp