

出張報告

2014 第 3 回国際新材料大会(World Congress of Advanced Materials-2014)

CRDS ナノテクノロジー材料ユニット 佐藤勝昭

標記国際会議が、6/6-6/9 中国重慶市悦来国際会議中心(Chongqing Yuelai International Convention Center)で開催された。この会議センターは、重慶市郊外の北部新区にある巨大な国際会議・展示会場である。



本ユニットの佐藤(CRDS から)、河村(CREST から)の 2 名が参加した。佐藤は、"Materials and Processes for Next-Generation Innovative Devices"という講演を、河村は、"The Current Status and Future Potential of Graphene R&D in Japan"という講演を行った。

Abstract Book には 41 カ国から 237 件の講演が収録されている。内訳は

アジア	中 29、日 27、韓 9、台 7、マレーシア 3、シンガポール 9、インド 3、
オセアニア	オーストラリア 3、ニュージーランド 1
中東・アフリカ	イスラエル 1、クウェート 1、UAE 1、南ア 1
米州	米 42、加 5、メキシコ 1、ブラジル 8
西欧	独 14、仏 14、英 8、伊 7、オーストリア 2、スペイン 2、ノルウェー 2、オランダ 1、ベルギー 1、スイス 1、ギリシア 1、ポルトガル 1、デンマーク 1、スウェーデン 1、
東欧	ポーランド 14、露 6、ウクライナ 1、チェコ 1、エストニア 1、ブルガリア 1、アルメニア 1、セルビア 1

なお、実際の参加者は約 800 名であったということが事務局とのやり取りでわかった。この会議は、新材料関係を幅広くカバーしており、そのスコープは、初日開会式に引き続いて行われた基調講演 I および 2 日目の基調講演 II のメンバー構成を見ればよくわかる。

開会式およびそれに続く基調講演は、地元の学生に公開されて、広い会場の後ろの席が学生で埋め尽くされた。世界に触れる機会の少ない学生にとって大変よい刺激になったのではないかと思った。





Chen Huabei



Mei

開会式

はじめに、重慶市外国専門家局長の Lei Hong が重慶への歓迎の挨拶を述べ、その後国家外国専門家局(SAFEA)国外人才信息研究中心長官の Chen Huabei,が中国が

ナノテク材料を重視しているということを述べ、会議で国際的な専門家が熱心に討論することを要望した。次に、主催者である大連の BIT Congress Inc. CEO の Mei が参加したノーベル賞受賞者や基調講演者およびすべての会議参加者に感謝の意を表した。最後に、招待講演者を代表して George Smoot が感謝の言葉を述べた。



すべての会議参加者に感謝の意を表した。最後に、招待講演者を代表して George Smoot が感謝の言葉を述べた。

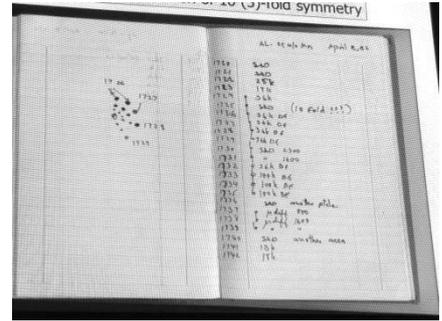
基調講演一覧

Dan Shechtman	イスラエル	準結晶材料の発見	2011 ノーベル化学賞
Albert Fert	フランス	IT 材料の科学における最先端	2007 ノーベル物理学賞
George Smoot	米国	宇宙とその歴史のマッピング	2006 ノーベル物理学賞
Florian Kongoli	米国	持続性と新材料の役割	Flogen 社
Marek Kozlowski	ポーランド	形状記憶高分子の医療応用	
Seung-Bok Choi	韓国	スマートアクチュエータ材料	
Ooman K. Verghes	米国	エネルギー応用のためのナノ材料	
Ullrich Scherf	ドイツ	有機エレクトロニクス材料の合成	
Zhifeng Ren	米国	高性能ナノ熱電材料の応用	
Michael Giersig	ドイツ	磁気光学的性質をもつナノ材料の創成	
Young-Woo Heo	韓国	P 型透明酸化物半導体の成長と評価	
Martin Heiss	英国	オミクロンクラスタシステムのイノベーション	Oxford 社

開会式後の基調講演



2011年 Nobel 化学賞の Dan Shechtman は、1991 年以前の教科書には結晶の定義として結晶全体に 3 次元的周期性があることとしていたが、現在では、結晶を離散的な回折パターンを示す任意の固体と改められたと紹介し、準結晶の発見が結晶の定義を変えたことを強調した。印象的だったのは、準結晶発見に繋がった最初



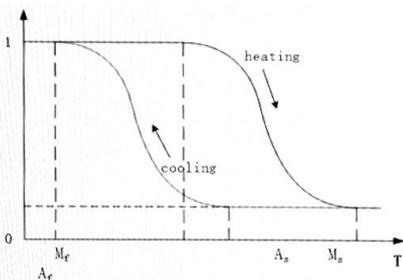
の実験ノートを見せてくれたことで、聴衆の学生には有意義な講義であった。

2007年 Nobel 物理学賞の Albert Fert は、ハードディスクのヘッドに用いられる GMR, TMR、さらには、MRAM、Race track memory などスピントロニクスについてその原理をやさしく説明、さらに今後の展開として磁気 skyrmion を用いたメモリー、マルチフェロイクスを用いた LSMO/強誘電体 BiTiO3/Co のメモリー、Neuro-inspired Computing のための Memristor など最新の情報を解説した。



2006年 Nobel 物理学賞の George Smoot は、スケールの大きい宇宙の話であった。宇宙の星は不均質

に分布しているが、最新の観測に基づいて、13.7Billion years にわたる歴史をマッピングして示した。新材料からはやや遠いが、宇宙の最新のイメージを知ることができてよかった。



Low temperature - martensite crystal structure. During heating the transformation to austenite starts at temperature A_s and finishes at A_f .



Poland の Marck Kozlowski は、形状記憶ポリマーの原理を説明したのち、この材料をステントなどの医療材料に応用することのメリットと課題を述べた。



韓国の Seung-Bok Choi は、磁性流体(MR fluid)のスマートアクチュエータ材料としての応用について述べた。高級スポーツカーや戦車のアクティブダンパーとして実際に使われており、さらに、手術用ロボットダヴィンチにおいてオペレータが力を感じることでできる操作ハンドに使えることを紹介した。





米国の Ooman K. Verghes は、光触媒を用い CO₂ と H₂O や、CH₄ と O₂ から hydrocarbon を高効率に作り出す技術や、H₂O の光分解による H₂ の製造、光電気化学電池など、エネルギー応用のためのナノ材料としてについて述べた。



ドイツの Ullrich Scherf は、共役ポリマーの合成と、有機エレクトロニクス（有機 EL、有機太陽電池、有機トランジスタ）への応用について、その現状と課題について述べた。



中国系米国人の Zhifeng Ren は、熱電素子の効率をナノ構造材料を用いることによって大きく向上できるという技術を紹介した、基本は DC-induced Hot Press という技術で、バルクでは導電率と熱伝導率が相関するが、粒子サイズを小さくすることで、両者の相関を切り、導電率をたもったまま、熱伝導率を小さくすることができるという。



ドイツの Michael Giersig は、磁気光学的性質をもつナノ材料の創成と題して、ナノサイズの磁性体を用いて、量子サイズ効果、表面プラズモン、超常磁性/軌道角運動量の増強などによって、磁気光学のエンハンスが起きることを述べた。



韓国の Young-Woo Heo は、P 型透明酸化物半導体の成長と評価と題して、P 型の透明酸化物半導体の候補として ZnO, SnO, Cu₂O, CuCrO₂ を取り上げ、その作製法、ドーピング法について、細野、川崎らの研究を紹介しながらサーベイを行った。

12 のモジュールは

モジュール	区分 1	区分 2	区分 3	区分 4	区分 5	区分 6	区分 7	計
(1)材料科学のフロンティア,	7	6	8	6	7	3	4	41
(2)超高性能メタマテリアル	9	8	8	8	4	4	6	47
(3)スマート適応構造とスマート材料	3	5	3	9				20
(4)環境変化・気候変動のための材料	5							5
(5)スマートナノ材料	9	4	4	7	8			32
(6)新材料を用いたスマート技術	8	4	7					19
(7)スマートエネルギー材料,	8	5	3					16
(8)健康のためのスマート材料	7	7						14
(9)IT,ICT のためのスマート材料	4	6						10
(10)産業用スマート材料	6							6
(11)バイオインスパイアード材料	4							4
(12)スマート材料のプロセス	5	6						11

であった。講演を聴く限り、無理やりにスマートをつけた感が否めなかった。また、出口を考えていない基礎研究の発表も多かった。しかし、世界各国の研究者がナノ材料、スマート材料に強い関心をもって研究していることが読み取れた。

重慶について

【重慶軌道交通】

モノレール 1,2,3,6 号線の 4 路線が開通しており、先進システムで市内どこに行くのもこれで行ける。

ただし、どの駅でも飛行場のような荷物検査を通さねばならない。車内の若者はスマホに夢中。降車客がいるのにどんどん乗ってくる、車内で大きな声でスマホに怒鳴っている・・・お行儀の悪さも超一流だ。江北機場からホテルのある園博園まで 6 駅 15 分、たったの 3 元(約 50 円)、ホテルから都心まで乗っても 5 元(約 90 円)と安い



【霧の重慶】

重慶は、いつもうっすらと霧がかかっている。現地の人に PM2.5 かと尋ねたところ、この地は、長江（揚子江）と嘉陵江が朝天門付近で合流するため、水蒸気が多く霧が発生しやすいのだという。実際誰もマスクをつけていないし、交通渋滞の嘉陵江大橋の歩道を歩いても、全く臭いを感じない。



【高層ビルが林立】

失脚した薄熙来が都市計画しただけあって、道路は広く、超高層ビルが林立し、夜はイルミネーションがまばゆいほど明るい。また、北城天街というショッピングセンターをはじめ、嘉陵江北岸の観音橋商業地区は、人で賑わっている。



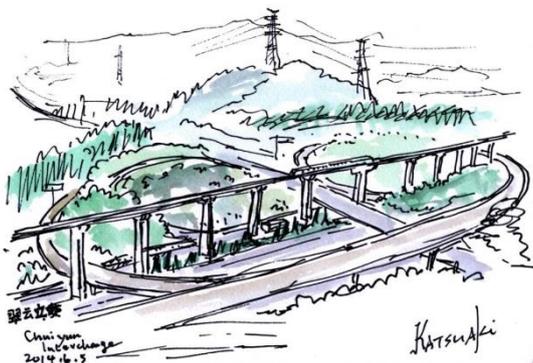
【人情味あふれる市民】

観音橋街道を歩いていると、街頭で将棋をさす人たち、商店街の外で植物を売る露天商など、市民生活を垣間見る。スケッチをしていると、小机と折りたたみ椅子を持ってきてこれを使いなさいと言ってくれる。モノレールでも、おばさんが席を譲



ってくれたりする。日中は政治的にはよくないが、庶民レベルでのつながりが重要だと思う。

【重慶スケッチ】



Grand Metropark Hotel 維景大酒店から眺めた翠云立体交差と軌道交通線



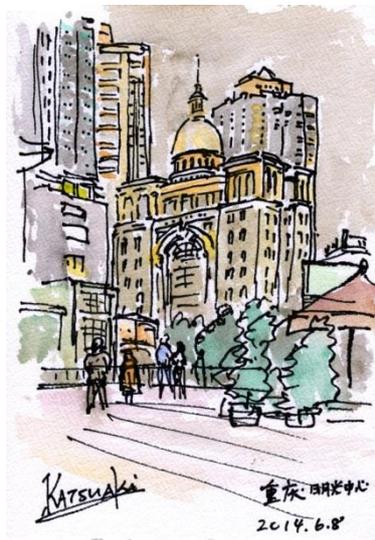
国際会議場の或る悦来地区から見る嘉陵江



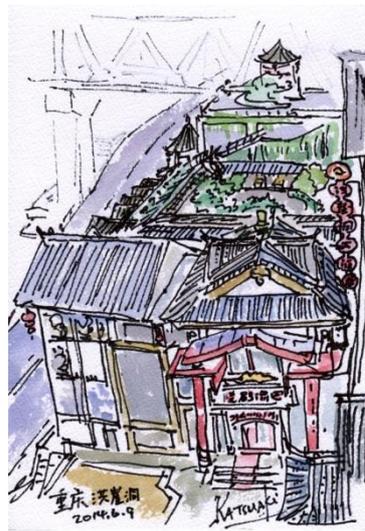
観音寺商業地区の露天商



嘉陵江大橋から見た牛角沱駅付近の橋と軌道交通



日月光広場からライトアップされた三峡銀行を望む



洪崖洞付近の崖下のレストラン



磁器口古鎮の街並み

