

## ■ 会議報告

# 環太平洋国際化学会議 PACIFICHEM2010シンポジウム “Synchrotron Radiation: Emerging Techniques and Applications” 報告

朝倉清高 (北海道大学触媒化学研究センター)

Pacificchem は5年に1度ハワイオアフ島にて12月に環太平洋諸国の化学者が一同に会する大規模な会議です。今回は、2010年12月15-20日に開催され、1万人以上の参加者、全体で230のシンポジウム、7000件近くの口頭発表がありました。会場もワイキキビーチの2ホテルおよび Shopping center 近くのコンベンションセンターの3会場に分かれて行われ、シャトルバスによって、移動するというものでした。今年(2011)はM. Curie博士のノーベル賞受賞から100年を記念して、国際化学年となっており、その祝賀会も開かれました。

シンポジウムの一つとして、放射光に関連したシンポジウム“Synchrotron Radiation: Emerging Techniques and Applications”を19日、20日の1日半行いました。カナダのオンタリオ大学T. K. Sham先生、米国のANLのLin Chen教授そして私の3人でChairを努めました。プログラムは最後につけましたが、これ以外にも多数のポスター発表が行われました。発表会の当日はハワイにしては珍しく朝からの大雨でした。ワイキキ海岸の道路は冠水するほどの土砂降りには驚きました。おかげで海岸でのんびり日光浴というわけにも行かず、会場は大盛況でした。

このシンポジウムは、放射光の進歩とそれを利用した物質研究の展開を軸に毎回行われているものであります。シンポジウムは、5年おきに開かれますので、その間の光源の進歩に伴い、発表される内容が変容していく様子がよくわかります。10年前は第3世代光源が順調に立ち上がり、その成果がでてきはじめ、驚きながら拝聴しました。今回はなんとといっても第4世代すなわち、XFELの発表が目玉となっています。XFELは言うまでもなく、StanfordのLCLS (Linac Coherent Light Source)であります。ご存知のとおり、StanfordはXFELによる実験を開始しています。超高速時間分解、コヒーレント散乱実験の最新の結果が報告され、特にHodgeson先生の講演は、彼独特のまくし立てる早口とその内容と相まって、印象的でありました。

もう一つの興味深い光源に関する発表は第3世代の新しい汎用光源です。なかでもオーストラリアと中国上海の新しい2光源は、異なった経緯で建設、立ち上がり、実に対照的でおもしろかったです。Lamb教授は、オーストラリアの放射光コミュニティーコミュニティーがこれまでど

れだけ苦勞し、放射光を利用するため海外に拠点を作り、



開催されたコンベンションセンター

研究を展開してきたか、そしてついに自前の放射光を持ち、それを育てて行っているか物語風に報告されました。ユーザが放射光をつくるというまさに見習うべき姿勢に感動いたしました。まだまだ大変そうな印象ですが、がんばってもらいたいです。一方、上海シンクロトロンは、GDP世界2位に躍りてた中国の勢いを感じさせるものであります。巨費を投じて第三世代の最先端の立派な放射光施設を建設し、それにより科学技術を進展させ、世界ナンバーワンを目指そうという国家的意気込みが強く感じられました。

こうしたXFELや第3世代放射光のショートパルス高輝度X線を利用して、Pump-Probe法によりns-fsにいたる極超高速現象を捉えることができはじめており、Ru<sub>3</sub>(CO)<sub>12</sub>の光励起に伴うRu錯体の構造の変化過程、特にRu<sub>3</sub>(CO)<sub>10</sub>(μ-CO)中間体種の直接観察やタンパク質の光による立体構造変化のWAX観察などの多数の報告がありました。一方で、ナノ領域の顕微解析では、集光ミラーやZone planeによる10 nm オーダの空間分解能が達成され、100 nm オーダは一般的になっています。

日本からも尾嶋会長のグリーンナノの話をはじめとする数多くの発表がありました。尾嶋会長の発表は我が国における放射光が今まさに人類が抱える資源、エネルギー、環境の問題にどう立ち向かい、どう解決していくかを丁寧に

話されたもので、この分野における我が国の先導性を印象づけました。高エネルギー XPS によるバルク電子状態の研究（高田恭孝先生，理研）や分散型時間分解 XANES による表面反応の追跡（近藤寛先生，慶應大学）などの報告がなされました。

5年後の Pacificchem でもこの放射光の化学と材料への応用のセッションが設けられると思います。本格稼働した XFEL の成果が発表され、白熱した議論が繰り広げられると思いますので、是非ご参加下さい。

今回いくつもの企業にサポートをいただきました。なかでも Rigaku, オミクロン, ムサシノ, KEV, Pascal には、お世話になりました。この場を借りて感謝いたします。また、予定していた講演者の開催日直前の突然のキャンセルのため、会場で急に代役をお願いし、快く引き受けていただいた産総研の阪東恭子博士にも感謝いたします。最後に、今回の企画に参加していただいたすべての方々にも感謝して今回の報告を締めます。

#### プログラム

##### (A) New Synchrotron Radiation Facilities/Research in the Pacific Rim

December 19, 7:30 am–11:30 am, 313C (Convention Center)

**Chair: Tsun-Kong (T.K.) Sham, (Western Ontario)**

07:30–08:00 The brightest light in the southern hemisphere: the Australian Synchrotron—the first three years (**Robert Lamb**, U. of Melbourne, Australia)

08:00–08:30 The Canadian Light Source: opportunities for the next ten years (**Joeseff Hormes**, CLS, Canada)

08:30–09:00 Current status of Shanghai Synchrotron Radiation Facility (**Xu Hong-Jie**, SSRF, China)

09:00–09:20 STXM spectro-nanoscropy of individual carbon nanotubes and nanohybrids for chemical and structural information (**Jean Jacques Pireaux**, U. of Namur, Belgium)

09:20–09:40 Synchrotron radiation X-ray fluorescence mapping of cobalt ferrite nanoparticles in Balb/3T3 fibroblast cells (Alessandra **Gianoncelli**, ELETTRA, Sincrotrone Trieste, Italy)

09:40–10:00 Chemical crystallography at the Advanced Light Source: Synchrotron Light illuminates exciting science (**Christine Beavers**, ALS, United States)

10:00–10:30 Applications of synchrotron radiation to “Green nanotech” devices in Japan (**Masasharu Oshima**, U. of Tokyo, Japan)

10:30–11:00 World’s first X-ray free electron laser: Brief overview of LCLS and prospects for future science (**Keith Hodgson**, SLAC, United States)

11:00–11:30 Molecular snapshot in solar energy conversion

processes taken by X-ray pulses from synchrotron sources (**Lin Chen**, ANL/Northwestern, United States)

##### (B) Emerging Synchrotron Techniques and Applications

December 19, 12:30 pm–4:30 pm, 313C (Convention Center)

**Chair: Lin Chen (ANL/Northwestern)**

12:30–1:00 Cheaper, faster, and sometimes better approach to X-ray emission spectroscopy of actinides, lanthanides, and transition metals: A user’s guide to miniXS (**Gerald Seidler**, U. Washington, United States)

1:00–1:30 Hard X-ray photoelectron spectroscopy: Important characteristics and typical applications (**Yasutaka Takata**, Riken/Spring8, Japan)

1:30–2:00 Self-assembled building blocks for artificial photosynthesis: Correlating SAXS/WAXS structures obtained in solution with photo-driven charge transport (**Michael Wasielewski**, Northwestern U, United States)

2:00–2:20 Novel synchrotron X-ray imaging and diffraction tomographic techniques for phase transition studies of amorphous materials under high pressure conditions (**Luhong Wang**, Harbin Institute of Technology, China)

2:20–2:40 Time-resolved X-ray excited optical luminescence (TRXEOL) capability development at the Canadian Light Source (**Tom Regier**, CLS, Canada)

2:40–3:00 Characterization of inner organic thin films beneath metal electrodes with applied bias by fluorescence yield X-ray absorption spectroscopy (**Hiroyuki Kato**, Advanced Science Institute, RIKEN, Japan.)

3:00–3:30 Ultrafast optical and X-ray studies of molecular electronic and structural changes in solutions (**Chris Milne**, Ecole Polytechnique Fédérale, Switzerland)

3:30–4:00 Femtosecond atomic response to ultraintense X-rays from the LCLS (**Linda Young**, APS, United States)

4:00–4:30 Synchrotron-based picosecond pump-probe X-ray liquidography (solution scattering) to probe solution phase structural dynamics (**Hyotcherl Ihee**, KAIST, Korea)

##### (C) Materials, Industrial and Environmental Applications

December 20, 7:30 am–11:30 am, 313C (Convention Center)

**Chair: Kiyotaka Asakura (Hokkaido University)**

07:30–08:00 In-situ monitoring of surface chemical reaction with synchrotron-based core-level spectroscopies: Dispersive-NEXAFS and ambient-pressure XPS (**Hiroshi Kondo**, Keio U., Japan)

---

08:00–08:20 Proving the NaYF<sub>4</sub>/NaGdF<sub>4</sub> nanocrystal core /shell structure using variable-energy synchrotron radiation photoelectron spectroscopy (**Keith Abel**, U. of Victoria, Canada.)

08:20–08:50 Nanoscale magnetism studied by X-ray magnetic circular dichroism in a scanning transmission X-ray microscope (**Adam Hitchcock**, McMaster U Canada)

08:50 – 09:10 Synchrotron photoemission electron microscopy (PEEM) and time-of-flight secondary ion mass spectrometry (ToF-SIMS) investigation of oxidized heterogeneous pentlandite, pyrrhotite and chalcopyrite (**David Beattie**, U. of South Australia, Australia)

09:10–09:30 Comparison of atomic-scale cation relocations in redox of VOX and WOX supported on  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(0001) (**Chang-Yong Kim**, CLS, Canada)

9:30–10:00 In situ X-ray techniques for electrochemical interfaces (**Kee-Chul Chang**, ANL, United States)

10:00–10:30 Speciation of various elements in aerosols by XAFS and its environmental implications (**Yoshio Takahashi**, Hiroshima U., Japan.)

10:30–10 50 New Catalysis of Cyanide-Treated Au/TS-1, (Kyoko Bando, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Japan)

10:50–11:10 Polarization dependent total-reflection fluorescence (PTRF) XAFS analysis of Au<sub>11</sub> clusters on TiO<sub>2</sub> (110) surface (**Satoru Takakusagi**, Hokkaido U., Japan)

11:10–11:30 Time-resolved DXAFS study on phase segregation processes of PtSn alloy nanoparticles at surfaces (**Yohei Uemura**, KEK-PF, Tsukuba, Japan)