

## ◁研究会報告▷

## 第5回 XAFS 討論会報告

圓山 裕 (広島大学大学院理学研究科)

第5回 XAFS 討論会 (主催: 日本 XAFS 研究会) が 2002年8月1日(木)から3日(土)の3日間の日程で広島大学学士会館 (東広島キャンパス) にて開催された。今回は、第1回の東京大学理学部、第2回の大阪大学銀杏会館、第3回の名古屋大学シンポジオン、第4回の高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 (KEK-PF) に引続くものである。本学での開催を機会に、放射光科学研究センター (HiSOR) には共催していただくと共に見学会も企画させて頂いた。討論会は一般講演56件、特別講演3件、施設報告4件 (PF, SPring-8, HiSOR, 佐賀県放射光)、参加者総数111名で、前回までとほぼ同じ規模であった。学内外からの院生・学生の参加者は26名を数えた。本学の院生や学生に対する刺激にもなったようだ。HiSOR 見学会にも32名の参加者があった。開催時期については、大学の休暇期間、原爆忌、大学院入試、学会シーズン、放射光施設の運転日程などを考慮して、上記の様に決めた。改めて開催時期の選択肢が少ないことを痛感した。また東広島キャンパスという地理的な事情から、討論会を宣伝するためにポスターを作成し、全国の約100カ所の関係機関に掲示を依頼した。結果的には前回並の参加者があり、討論会に対する支持が定着していることが分かった。

太田会長の開会挨拶の中で、2003年6月にスウェーデンのルンドで開催予定の第12回 XAFS 国際会議に関する紹介があった (Fig. 1 に XAFS-12 のロゴを示す)。日本からの多くの参加者が期待されているが、研究の面でも招待講演が多く掛かるよう情報発信にも努める必要があるとの言葉があった。討論会が XAFS-12 をアピールする良い機会になった。また6月28日に出版された「X線吸収分光法—XAFS とその応用—」(太田俊明編, アイピーシー) の紹介もあったからか、会場受けに置かれた30冊の本が飛ぶように売れたのには驚かされた。XAFS の最近の展開に関する内容のテキストの出版が待たれていたことを改めて感じた。

XAFS 討論会がカバーする内容は、XAFS 及び関連現象に関する理論、解析手法、実験手法、化学・物理・材料科学・生命科学・地球環境科学への応用、放射光施設からユーザへの情報提供である。今回もこの方針は踏襲されているが、実行委員会では、特に、軟 X 線領域、応用研究、企業での研究などの講演の増加を期待した。結果的に実行委員会の意図は概ね実現されたと思っている。今回新たに参加された研究者や院生が今後も継続して参加される

12<sup>th</sup> International Conference on  
X-ray Absorption Fine  
Structure

June 22-27, 2003 in Malmö, Sweden

Official web site  
<http://xafs12.maxlab.lu.se>

Figure 1. XAFS-12のロゴ

表1 研究分野別講演数

化学への応用	15
物理への応用	10
生命科学への応用	2
地球環境科学への応用	4
材料科学への応用	13
XAFS に関連する実験技術	8
XAFS 及び関連現象	4

ことを願いたい。

一般講演の研究分野別発表件数を表1に示す。この分類は便宜的なものだが、各種材料への応用研究が目立つのは従来からの傾向である。理論と解析手法に関する発表は実験等と関連付けて配当されている。最近、なにかと話題に上るナノテクノロジー関連の材料では、InGa<sub>n</sub> 単一量子井戸構造 (松田成彦氏, 弘前大)、FePt 微粒子薄膜 (大淵博宣氏, 名大院工) に関する XAFS 解析の発表があった。この種の材料に関する発表は今後増加するものと予想される。ナノ構造解析に XAFS の威力が発揮されると共に、ナノ構造材料での「構造と物性」に関する理解が進展することが期待される。化学への応用の中には、*in-situ* XAFS 測定による研究発表7件が含まれている。各種触媒の反応機構の解明や構造変化の動的過程の研究に有効であることが雄弁に語られた。*in-situ* 環境下や時分割の XAFS 測定による構造変化や反応過程に関する研究の増加とその広

がりが強く感じられた。XANES や動径分布関数のスペクトルを温度あるいは時間に対して3次元的に再構成したグラフは、変化を直感的に理解させるのに効果的だ。最近ではその様な鳥瞰図は珍しくなくなってきたが、近い将来、KEK-AR での時分割 XAFS のデータがどの様に描かれるのだろうかと思われた。物理への応用は、XMCD 関連の研究発表で占められた。c(2×2)CuMn/Cu(001)表面二次元合金における Mn 3d 電子の分極が Mn L-吸収端 XMCD (木村昭夫氏, 広島大) によって示された。最近では、XMCD の略称は硬 X 線と軟 X 線を問わず共通して用いられている。また、生命科学, 地球環境科学への応用では、DNA 薄膜試料の配向構造に関する N, O K-吸収端 NEXAFS (藤井健太郎氏, 原研/SPring-8), 鉄-硫黄クラスターを含むフェレドキシソ微量試料の Fe K-吸収端 XAFS (菊池晶裕氏, 理研/SPring-8) の発表があった。今後、この分野の研究発表も急速に増加するものと思われる。企業の研究者による XAFS 応用研究も7件の発表があった。下水汚泥や飛灰中の重金属元素に関する研究などは、環境科学の視点から今後益々重要になってくると思われる。

特別講演はプログラム委員からの推薦を受けて決められた。初日午後の最初の特別講演では、五十嵐潤一氏(原研/SPring-8)から「共鳴 X 線散乱の機構」という題目で、共鳴 X 線散乱によって観測された軌道秩序のメカニズムに関してヤン・テラー歪みに因る立場から解説して頂いた。K-吸収端の XANES や XMCD と関連する現象に対する理論的説明が示された。2日目の特別講演は、瀬戸誠氏(京大, 原子炉)から「放射光核共鳴散乱研究の展開」と題して、SPring-8 でのメスバウアー分光実験の特徴と物性への応用研究の例を紹介して頂いた。合金や半導体中の微量不純物, 溶液中や高分子膜中の希薄元素など, 注目する原子に関する局所振動状態密度の実験と計算の比較が示された。3日目の特別講演は、今田真氏(阪大, 基礎工)から「光電子顕微鏡を用いた軟 X 線磁気円二色性顕微分光」と題して、XMCD 顕微分光による磁区観察と薄膜磁性体の磁気構造について解説して頂いた。この手法によって、磁気秩序状態, 磁化容易方向, 磁気モーメントのスピンの軌道の成分などの膜厚依存性が分かることが示された。紹介された研究の発展を期待すると共に、これらの研究から着想を得た新しい XAFS 研究の展開をも期待したい。

各放射光施設に施設報告を依頼したところ、KEK-PF, SPring-8, HiSOR と佐賀県シンクロトン光応用研究施設からポスター展示があった。建屋の建設が始まっている佐

賀県放射光の計画概要と進捗状況の紹介があった。業務開始の平成16年度に向けて、佐賀県庁の熱気が伝わってくる様だった。佐賀県放射光での研究が XAFS 討論会で発表されるのは第7回(2004年)からであろうか。

初日の夜に、PF の XAFS ユーザグループミーティングが朝倉清高氏, 島田広道氏によって企画された。軽食を取りながら熱のこもった議論に27名が参加した。野村昌治氏から「PF の将来計画」が紹介された後、現状認識のための質疑とユーザグループとしての活動が議論された。計画では Energy Recovery Linac (ERL) + Ring 型の“入射器に特徴を持たせた蓄積リング型光源”が提案されている。1 GeV の超伝導 Linac を4回通して4 GeV まで加速し、外側の新第3世代光源の蓄積リングに入射する計画案が示された。ERL と FEL の相異と XAFS にとっての得失, 技術的な問題点, 建設費などの説明に、現在の光源とはかなり異なるものだという事が分かった。ERL の特徴として、短パルス・高輝度で一定強度・コヒーレントな光などが挙げられたが、展開する新しいサイエンスは何か、分光実験に適しているだろうかという質問は、新光源に対する期待と不安を物語っている様に感じた。野村氏からは「ユーザを見捨てることはないが、XAFS ユーザグループとしてしっかりした計画を持って欲しい」と云う主旨の発言があった。XAFS ユーザグループとして、10年~20年後のサイエンスを提示して PF を盛立てる必要がある。その最初の機会となった刺激的な会合であった。

2日目午後のセッションの後に日本 XAFS 研究会の総会があり、次回、第6回 XAFS 討論会は千葉大学大学院自然科学研究科の藤川高志氏を実行委員長として開催されることが決まった。総会の後、大学生協食堂にて懇親会が開催され、70名余りの参加があった。酒都西条の冷酒を各種用意したが、予想以上のペースで空瓶になった。宴の後には多くのビールが残った。冷酒での暑気払いは好評だったようだ。大学から JR 西条駅までバスをチャーターしたのも好評であった。

最後に、企画運営に関するアイデアとご尽力を頂いた実行委員の方々, ご協力頂いたプログラム委員の方々, HiSOR のスタッフの皆さん, アルバイターに感謝致します。また本討論会の開催に当たり日本放射光学会ほか6学協会の協賛, 企業・財団からの後援を頂いたことに感謝致します。

今回の講演要旨集に多少残部があり、日本 XAFS 研究会事務局より頒布している。入手を希望される方は日本 XAFS 研究会事務局の横山利彦氏 (yokoyama@ims.ac.jp)宛ご連絡頂きたい。