

◁研究会報告▷

「高輝度放射光がめざす戦略的応用研究」シンポジウム

尾嶋 正治 (東京大学大学院工学系研究科)

本シンポジウムは VSX 高輝度光源利用者懇談会、物性研、日本放射光学会が主催して、1998年3月6日(金)、7日(土)の両日にわたって物性研講義室において開催された。東京大学が柏キャンパスに計画している VUV/SX 高輝度光源の利用を中心に据えているため、千葉県にも後援をお願いした。約110名の研究者(大学、国研、民間)、学生が北は北大から南は琉球大まで日本国中(?)から集まって、活発な議論を繰り広げた。

シンポジウムの目的は、VUV/SX 高輝度光源を用いてどのような「先端学際領域」の斬新な研究が展開出来るかを展望することである。具体的には、2010年にどのような技術が確立し、どのようなサイエンスが可能か? そのビジョン「Technology Vision SR 2010」を戦略的に議論することを目的として開催された。そのためには、放射光研究者だけでは議論は狭すぎると考え、これまで放射光を使ったことはないが同じ「高輝度光の仲間」であるレーザー研究者をも大きく巻き込んで大胆な議論を展開した。多くの参加者から「今回のシンポは面白かった」と喜んで頂けた。

シンポジウムの実行委員長は尾嶋が務め、実行委員として太田俊明氏(東大理、VSX 利用者懇談会会長)、神谷幸秀氏(東大物性研、軌道放射光施設長)、篠原邦夫氏(東大医)、小森文夫氏(東大物性研)、福谷克之氏(東大生研)、三好明氏(東大工)、水木純一郎氏(原研関西研)、松井真二氏(半導体先端テクノロジーズ)、百生敦氏(日立基礎研)、村松康司氏(NTT 入シ研)に協力をお願いした。

シンポジウムの内容は別紙に示す Proceedings (全320ページ)を参照して頂きたい。主に、1)高輝度放射光源自体(VSX 光源、自由電子レーザー)、2)放射光やレーザーを利用した解析技術(X線イメージング、軟X線顕微鏡、X線構造解析、プロセス「その場」観察、レーザー分光法、ラマン分光、レーザー化学反応解析など)、3)放射光やレーザーを利用した創製技術(レーザー光化学反応制御理論、レーザー分子磁性制御、レーザークーリング、レーザーマイクロマニピュレーション、リソグラフィ、円偏光放射光による生命の起源)などについて20分ずつ講演して頂いた。

第1日目の夕方に約1時間半かけてパネル討論を行った。まず宮原氏(都立大理)に「高輝度放射光におけるポーズ縮重度制御」と題してお得意(?)の話を披露して頂き、

引き続いて1)レーザー研究者からの注文、2)2010年放射光生命科学の夢、3)2010年放射光物質科学の夢、の3テーマについて熱い議論を行った。ここでの主な議論は、1) VSX リングのライナック部に自由電子レーザーを!

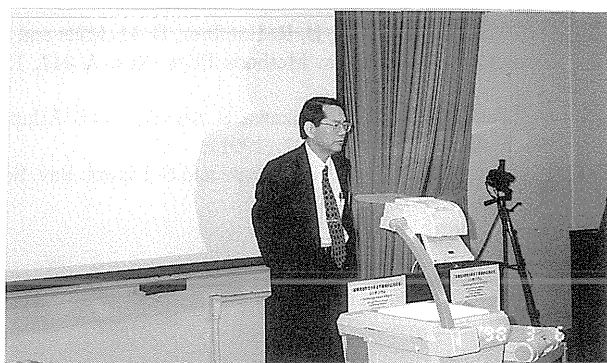


写真1 シンポジウムの開催挨拶をする VSX 利用者懇談会太田会長



写真2 パネル討論でレーザー側から鋭い指摘!



写真3 VSX 高輝度光源の早期実現を祈念して(江尻氏の首頭で) かんぱーい!

2)放射光を用いた生命科学の研究者をもっと開拓しよう、
3)コヒーレンスを上手く活かした研究テーマを！、4) X線ユーザーをも満足させられるような施設に (MPWなどの導入を！)、5)大学のSOR施設であるから、教育面にも重点を！、6)東大以外のユーザーにも十分配慮を！、7) ALSでもやっているリングエネルギー可変化を！、などであった。これらの意見を十分に尊重して世界に向けて発信出来る高輝度光源研究センターにしていく必要があると痛感した。

懇親会では大量のアルコールを準備したが、参加者のすごい熱気ではほぼ飲み尽くされてしまった。本シンポジウムの事務局としていろいろ気配りをして頂いた物性研秘書の宇野知左子女史に感謝したい。

今回のシンポジウムはVSX高輝度放射光の応用面について主に議論を行ったが、引き続き基礎編については、物性研辛助教授が平成10年6月30日、7月1日に物性研短期研究会を企画している。こちらにも是非参加して頂きたい。

＜研究会報告＞

ニュースバルシンポジウム報告

寺岡 有殿 (原研放射光)

ニュースバルシンポジウムが3月16日、17日の両日、姫路工業大学高度産業科学技術研究所の主催(後援: 高輝度光科学研究センター)により開催された。SPring-8構内に建設中の実験施設が公開され、兵庫県立先端科学技術支援センターでは講演会が催された。

講演会の冒頭、坂井信彦研究所長からニュースバルの役割、建設スケジュール、装置、研究所組織、利用研究、利用の実施形態についての説明がなされた。この施設では軟X線/真空紫外線光源の高輝度化、小型化、短パルス化の研究開発を行い、産業応用を目的として、光微細加工、光化学反応、バイオ・医療技術等に関連した研究開発が進められる。平成7年度に最終設計が確定して以来、発注・建設が進み、平成9年度、SPring-8構内に建屋と蓄積リングが完成する。ニュースバルではSPring-8の線形加速器(1 GeV)を入射器として用いるが、それと接続するビームトンネルの工事も今夏頃完成予定で進められている。蓄積リングの周長は119 m、エネルギーは1.5 GeVで、臨界エネルギーは2.33 keVの中規模放射光施設となる。マシン収納部では既に電磁石の設置が完了し、完成時の様子を想像することができた。今回のお披露目では、特に逆偏向電磁石、11 m長尺アンジュレーター、さらに自由電子レーザー用光クライストロンが印象的であった。他にも未設置ではあったが、8テスラの超伝導ウィグラーが注目される。今後、制御室の整備、リングの真空機器の設置、ビームラインの建設等が早急に進められるものと思われる。

今回の講演会では、近隣の類似施設である広島大学放射光科学研究センターの谷ロセンター長による同施設の紹介の他、ビームラインの利用研究の立場から企業研究者による招待講演が行われた。光微細加工、材料分析に関する研究成果が紹介され、近い将来ニュースバルで展開される研

究分野やそれらが波及効果を及ぼす分野が連想された。NEC基礎研の松井真二氏は「ホログラフィックプロセスによる新材料創製とナノ加工」と題して、電界放射電子銃とバイプリズムを用いた電子線ホログラフィ、冷却Ne原子による原子線ホログラフィ、計算機プログラムを適用するX線ホログラフィについて幅広く紹介した。いずれも原理実証的研究であり、従来技術の延長線上にはない新しいナノ露光技術として興味深い。住友電工播磨研の筒井康充氏は自社で最近進展したLIGAプロセス開発を紹介した。同社が開発した超伝導小型SR光源NIJIによるディープX線リソグラフィ技術を用いて作製した直径20 μm ×高さ140 μm という圧電セラミックス柱アレイは見事である。この技術が複合圧電振動子として実用化され、量産技術の確立とともに水中音波信号発信や超音波医療診断へ応用されつつあることは、基礎研究に端を発して応用研究へと進み、実用化で花を咲かせるという企業研究におけるサクセスストーリーの典型的な観がある。前二者の研究は放射光を半導体プロセスに応用する立場からのものであるが、一方、分析に応用する立場から新日鉄先端研の木村正雄氏は、電磁鋼板の二次再結晶化(結晶粒成長)機構、Znめっきの合金化機構(表層での固相反応)、Cu₃Au表面の相転移等のin situ観察について紹介した。放射光を利用した分析技術の研究開発はビームラインのみで展開することができるが、プロセス技術の研究開発においては、X線露光技術はひとつの要素技術であり、そのみではプロセスは完結しない。関連技術の開発とそれらの統合がプロセス研究にとって重要であることに鑑みれば、ニュースバルでの研究成果が関連分野の進展を促進するように、周辺研究機関との共同研究が必須であるように思われた。