

◁研究会報告▷

放射光特別シンポジウム

Part I : 小型光源加速器の現状と展望—リソグラフィへの出番は？

Part II : ソ連の放射光新技術

(平成3年1月29日～31日, つくば市工技院共用講堂で開催)

主催: 日本放射光学会, 後援: 電子技術総合研究所, 協賛: 応用物理学会

行事幹事 水木純一郎
(日本電気(株)基礎研究所)

放射光学会は、毎年シンポジウムを開催している。第3回目の今回は、特別シンポジウムとして part I, part II に分け、海外から研究者を招待することとした。産業界を中心に小型放射光源の必要性が唱えられており自社に小型放射光施設を持つことを検討している企業もあることを考えて、part I は「小型光源加速器の現状と展望—リソグラフィへの出番は？」と主題を定めた。これは、回路パタン形成の主要プロセスを担うリソグラフィ技術が半導体記憶素子の高集積化に伴い、現在の主流である可視、紫外光からやがてX線に主役が移る、と予言されてからかなりの年月が過ぎた今日においてもまだ実用化には至っていないからである。しかしながらこの間、X線ソリグラフィ用の光源として小型放射光の開発が日本をはじめ世界各国で進み、多数の実験機が稼動を始めた。そこでこのシンポジウムでは、X線リソグラフィと小型放射光源の問題点を明らかにし、その実用化に向けての展望を探ると共に小型放射光のリソグラフィ以外への対応に付いてもレビューすることを目的としてプログラムを組んだ。プログラムは本学会誌 Vol. 3, No. 4, pp. 69-74 に掲載されているので割愛させて頂く。part II では、ソ連の研究者を招き、ソ連に置ける最新の放射光技術を紹介してもらうことにした。ペレストロイカによって、従来非公開であった先端技術や革新的

なアイデアが次々と公開されているからである。

さて、前置きはこれくらいにしてシンポジウムの様子を御報告しよう。part I では海外から6名の招待者を予定し、更にこのシンポジウムの開催を知った数人の海外からの参加申し込みがあった。しかし、御存知のように不幸にして、開催直前に湾岸戦争が勃発してしまった。この為に、はたして海外から参加してくれる人はいるのだろうか開催日まで不安でならなかった。結局、3名の取りやめがあったのみで、招待者は全員参加していただき関係者一同胸をなで下ろした。参加者は約200名で、デバイスメーカーである電気会社をはじめ、小型放射光源を作って売ろうとしている会社、放射光用ミラーメーカー、建設会社、大学、国立研究機関など非常にワイドバンドの参加者であった。

会議では、第1日目の午前中、まずX線を使わないでリソグラフィを行うという立場から、電子線、光を使ったリソグラフィ技術、及びその限界について話してもらい、これを受けて、午後はX線リソグラフィ技術について講演をしてもらった。特に印象に残ったのは、東芝中瀬氏が、「1 Gbitまでは光でやれる、放射光X線の出番は4 Gbit以降である。」との意見を述べられ、放射光リングメーカーにショックを与えたようであった。これについて活発な突っ込んだ議論がなされるこ

とを望んでいたが、どうも日本人は紳士的なのか、企業秘書なのか、皆さんおとなしく、肩透かしを食らったような気がしたのは私だけであろうか。放射光X線がリソグラフィの手段としてデバイス製造に使われるのはまだまだ先ということかもしれない。しかし、注目されたのはOxford社東京事務所所長であるDr. Fordからの発表で、ちょうど会議期間中にOxford社製の小型放射光源“HELIOS”(High Energy Lithography Illumination by Oxford Synchrotron)がIBMに納入されるということで、直接の関係者は勿論のこと、日本をはじめとして各国のリソグラフィ関係者は数カ月後の結果をドキドキしながら心待ちにしているようであった。

ともかく、小型光源については広い用途を開発する必要があり、第2日目は小型放射光源の現状、更にそれらを使用したリソグラフィ以外の利用の可能性について議論を行った。放射光源は、多目的であれば超伝導電磁石を用いるよりも常伝導電磁石を用いた直線部のとれるものの方が多目的に利用できるというのがルイジアナ州立大学のProf. Saileの主張で、X線リソグラフィ用にオプティマイズされた常伝導電磁石の小型放射光源(1.2~1.4GeV)にインサージョンデバイスを導入することにより、20keVまでのエネルギーを取り出し、各種物性実験ができるという。ご存知の方も多いと思うが、日本の各大学で独自の放射光源の建設計画が持ち上がっている。製品化された小型放射光源を購入し、それにインサージョンデバイスを導入することにすれば、かなりのコスト減が見込まれ、「各大学に放射光源一つ」という夢も、素人の私の目には不可能ではないように思う。日本のリングメーカーの発表はポスタで展示してもらったが、石川島播磨、三菱電機の小型放射光源が常伝導電磁石を使用したものであった。

一方、住友重機が新しいアイデアで開発した超伝導磁石の超小型光源は厚い放射線シールドが不要で、実験室にも設置でき、しかも多数のビー

ムラインが利用できる利点があり、生産工程に導入するのに最適の光源である。多目的の利用には、ハードX線領域までカバーできるようビームエネルギーの向上や、光源と試料間の距離を小さくして強度をどこまでかせげるかが、今後の検討課題ではなかろうか。

初めにも述べたように、Part IIとしてソ連から25名の研究者を招いて、ソ連における放射光技術、およびその利用技術について現状と将来を発表してもらった。あの時期によくぞ25名もの研究者が参加してくれたものと感謝している。参加者はソ連国内で政治的にも非常に力を持っている研究者から比較的若い研究者まで年齢層の広いもので、現在の経済状態の中で、モスコウに2GeV級の光源、しかも二基建設中という意気込みが感じられた。実のところ私自身ほとんど講演を聞くことができず、内容に関しての適切な報告をすることが出来ない。参加者に感想をうかがったところでは、発表の中には国際水準に達するよう努力中の分野もあるが、世界最短波長のFELなどの加速器技術、シリコン中の点欠陥を結晶に弾性変形を与えることによって高感度で検出するX線散漫散乱法、リソグラフィ技術で開発したX線光学素子など、突出した研究成果があったようである。幾人かの若い研究者は会議の後PFで実験をしていたようである。若手研究者と接触したPFのスタッフの話によると、議論がかみ合わないほど発想や思考の仕方が異質で面白く、強烈なバイタリティには感銘を受けたとのことであった。

正直な気持ちを述べれば、今回のシンポジウムには300名程度は参加してくれるだろうと目論んでいたのであるが、準備期間が十分でなかったためか前宣伝が行き届かずにおわり、反省している。行事幹事が不行き届きなために、part Iの実行委員長である佐々木(泰)先生、及び実行委員の方々、Part IIの組織委員長である千川先生、そして学会事務局の西野三和子さん、大森ゆりさん達が日夜フル回転であったように思う。また、筑波

大学のアルバイトの学生さん達も献身的な働きをして下さり、この紙面をお借りして感謝申し上げます。

なお、シンポジウムのアブストラクト集 (Part I, II, 各1,000円) が学会事務局に残っているので、興味のある方は直接事務局に問い合わせてください (TEL 03-3812-0920)。

御 礼

最後になりましたが、大林組ほか民間企業31社からご寄附をいただきました。ここに、御社名を記して、御支援に対し心から厚く御礼を申し上げます。

石川島播磨重工業(株)、エスケイケイバキュームエンジニアリング(株)、NTT、大林組、(株)オプトロン、カール・ブース・ジャパン(株)、川崎重工業(株)、神津精機(株)、(株)神戸製鋼所、シグマ光機(株)、(株)島津製作所、清水建設(株)、新日本製鉄(株)、住友重機械工業(株)、住友電気工業(株)、セイコー電子工業(株)、ソニー(株)、東京電気特器(株)、(株)東芝、東レリサーチセンター(株)、トムソンジャパン(株)、日電アネルバ(株)、日本鋼管(株)、日本電気(株)、浜松ホトニクス(株)、(株)日立製作所、(株)富士通研究所、HOYA(株)、三菱電機(株)、理学電機(株)、(株)リコー

＜研究会報告＞

第8回PFシンポジウム報告

実行委員長 福谷博仁 (筑波大学)

去る1月22～23日、第8回PFシンポジウムが高エネルギー物理学研究所で、放射光実験施設、PF懇談会共催で開かれた。参加登録者は約260名であった。

初日のプログラムは

- (1) 施設報告
- (2) ポスターセッション
- (3) 共同利用の諸問題の討議
- (4) ワークショップ (X線トポグラフィの現状と将来、放射光を利用した蛋白結晶学の新しい展開、光プロセス)
- (5) 親睦会

である。

PFの共同利用実験がスタートして10年経過し

た現在、共同利用のあり方にも種々の問題が生じており、PF懇談会にも「利用専門委員会」が発足した。(1)の施設報告で施設長報告と共に、入射、光源、測定の3系の主幹報告を受け、(3)の共同利用の諸問題の討議を行った。主なテーマは課題申請、審査、ビームタイム配分であり、現行システムの紹介 (安藤正海PAC委員長)、今後の行き方 (岩崎博、PF測定器主幹)、PFスタッフの意見 (PF、松下正、野村昌次、柳下明)、ユーザーの意見 (太田俊明、藤井保彦、水木純一郎)、全体討議を約2時間10分にわたって行なった。

この企画のねらいは全ての点において成功したとは思われないが、共同利用の新しい形態の1つ