

第4回年会を終えて

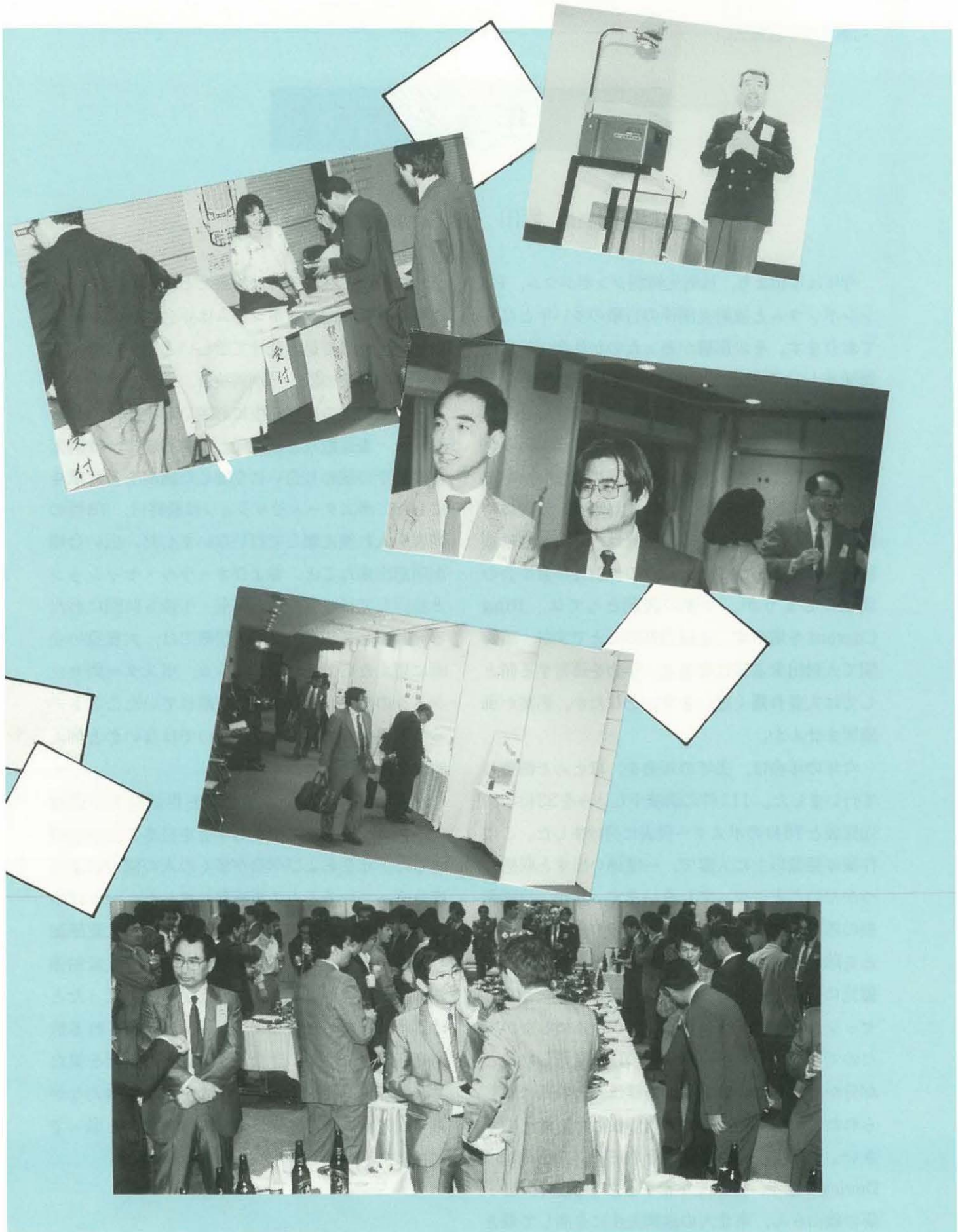
実行委員長 坂田 誠 (名古屋大学工学部)

今年は年初より、放射光特別シンポジウム、PFシンポジウムと放射光関係の行事の多い年となっております。その影響があったのか年会に対する講演申し込みの出足が鈍く、実行委員長としては、大いに心配致しました。私のこの様な心配は杞憂に終り、最終的には111件の講演申し込みが有り、放射光学会も“安定軌道”に入りつつあることを実感致しました。言ってみれば、入射に時間がかかるが、Ring Currentは、それなりに蓄積出来る、と言うのが、現在の放射光学会年会の現状でしょうか。今後の課題としては、Ring Currentを増やすことは当然のことですが、短時間で入射出来る様になると、年会を運営する側としては大変有難く思います。どなたか、名案が御座居ませんか。

今年の年会は、去年の年会を、ほとんど踏襲して行いました。111件の講演申し込みを33件の口頭発表と78件のポスター発表に分けました。この作業は想像以上に大変で、一度迷い出すと収拾のつかないことになってしまいます。結局、口頭発表の希望の有無、オーサーがあまり重複しないことを除いては、ほとんどプログラム委員の独断と偏見に依らざるを得ませんでした。各オーラル・セッションをマイクロ・シンポジウムにしたかったのですが、それを実現するのは大変難しいことが分かりました。参加者の皆様は、どの様に感じられたでしょうか。機会が有りましたら教えて下さい。企画Ⅰ、企画Ⅱはそれぞれ、Insertion Deviceの進歩、X線光学素子と言うことで、分子研の磯山さん、東北大の波岡先生に企画して戴き

ました。企画される方は大変だとは思いますが、これからも企画シンポジウムは年会の顔になる様に思いますので是非続けて欲しいと思います。もう一つの年会の顔、特別講演は、地元と言うこともあって名大の原田先生にお願いしました。「散漫散乱・表面散乱と放射光」と言う題で、放射光との長年の関わり合いに立脚した講演をして戴きました。ポスター・セッションは最終日、78件の発表を入れ換え無しで行いませんでした。広い会場が用意出来たこと、およびオーラル・セッションと並行して行なった為、午前・午後5時間にわたる発表にしました。計画の段階では、大変良い企画に思えたのですが、オーラル、ポスター両セッションの会場が7階と9階と離れていたこともあって、多少分散してしまったのではないかと個人的には思っています。

水木行事幹事から、年会のお世話を引き受けて、スタッフ・サイドから年会を見ることが出来ました。年会および学会が多くの人々の協力により成り立っていることを実感致しました。一々は申し上げませんが、協力を頂いた方々には大変感謝しております。年会開催を通じて私自身大変勉強させて戴いた様に思います。安定軌道に入ったとは言え、今後ダイナミックな展開が予想される放射光科学において、年会はより多くの役割を果たす必要が生じて来る様に思います。私も微力ながら今度は別の角度から協力して行きたいと思っております。



企画 I 「Insertion Device の進歩」の感想

分子科学研究所 磯山 悟朗

昨年の行事委員会で平成3年の年会の企画として、挿入光源の進歩を取り上げることになり、行事委員中唯一人の加速器屋であったせい、私がお世話をするに決まりました。現在、分子研 UVSOR でも幾つかの挿入光源を利用しており、私はその世話をしております。私の挿入光源との最初のかかわり合いは、1981年に高エ研の北村英男氏が東大物性研の SOR-RING で我が国初めてのアンジュレータの実験を行った時、実験に参加させていただいた時です。それ以後、KEK・PF を中心に多数の挿入光源が開発・建設され、実験に使用されています。これらの活動を見ながら感じた事は、挿入光源の性能を引き出すためには、加速器、挿入光源、基幹チャンネルと分光器の各部分が十分に協調する必要があるということです。ところがこれらの各部分にはそれぞれの専門家がおります。そこでお互いの問題点を十分に理解し合うことが必要であると感じました。

まず、KEK・PF の北村英男氏が挿入光源の発展と現状のレビューを行いました。その後、ビームライン側の現状を KEK・PF の柳下明氏、加藤博男氏と東大物性研の柿崎明人氏が報告しました。休息をはさんで、加速器側の立場からの現状を KEK・PF の大見和史氏、加藤政博氏が報告しました。最後に、SPring-8 の原雅弘氏が第三世代の光源加速器での挿入光源の考え方と計画を報告しました。北村氏は、理想の光源を空間・時間的な可干渉性を持つレーザーであるとし、通常のシンクロトロン放射と比べると挿入光源はその理想像に一步近づいた物であると位置づけました。そして将来の発展方向として自由電子レーザーの重要性を

強調しました。柳下氏は、BL-2 のアンジュレータと2台の分光器(10m斜入射分光器と2結晶分光器)の性能と問題点を述べました。アンジュレータ光の特性を利用して10m斜入射分光器では、分解能5000以上(フォトン数 10^{10} 、光エネルギー400eV)を達成したという話が印象的でした。加藤(博)氏は、BL-16の多極ウィグラー・アンジュレータビームラインでの放射パワーに対する対策、即ち耐熱光学素子の重要性を述べました。このビームラインの分光器は特別に高分解能仕様では無いが分解能3000が得られているそうです。柿崎氏は、BL-19のフリーチューニングと放射パワーの問題を中心に報告しました。特に、アンジュレータのギャップを固定する多極ウィグラーモードに比べ、必要な光エネルギーにアンジュレータ光の基本波ピークを合わせるアンジュレータモードの優位性を強調しました。大見氏は、BL-14の新しい超伝導ウィグラーで、挿入光源の線型及び非線型磁場が電子ビームに与える影響を述べました。ベータトロン振動数の補正を、ウィグラーの直近で行うローカルコレクションを行うとベータトロン関数の補正までが出来ることを示しました。加藤(政)氏は、ビームダイナミックスの立場から挿入光源がストレージリングに与える影響を総括しました。電子ビームの寿命を長くするために挿入光源の位置でのベータトロン関数を変えることも可能であることを示しました。原氏は、SPring-8の加速器設計で挿入光源の性能を引き出すために考慮した事柄について説明しました。

これらの講演を聞き、感じたことは挿入光源、

特にアンジュレータの利用に関して、フリーチューニング、放射パワー対策、光学系のアンジュレータ光に対するマッチング、ビームダイナミクスに対する影響の補正などに関して現在考える理想的な状態まで後1歩の所まで来ているように思えました。講演の質疑応答で議論になったように、挿入光源用ビームラインの建設は現在まで

の所、開発的な要素が大きく、時間がかかる事が問題です。これに関しては技術とノーハウの公開及び共有が特に重要であると思います。今後、挿入光源までの加速器側とその下流のビームライン側の担当者どうしのより一層の議論と協力関係が必要であるというのが私の感想です。

企画Ⅱ X線光学素子

宇宙科学研究所 山下広順

近年の先端科学・技術の進展にともなって、放射光に対する関心は益々高まっており、特に挿入光源等による高輝度・大強度化によって放射光の有効利用のためにX線光学素子の開発は重要な研究課題となってきた。我国においては、X線光学関連諸分野の研究者を糾合し、X線光学素子・光学系の研究を重点的に推進するために、文部省科学研究費補助金重点領域研究の一つとして「X線結像光学」が1989年4月より3ヶ年計画で発足した。丁度2年が経過し、研究成果も予期した以上にあがってきたこの時期にX線光学素子の企画が持たれたことは時宜を得たと言えよう。本企画ではこの重点領域研究を中心になって推進してきた研究者がそれぞれの研究の現状及び今後の展望について話題を提供した。

始めに波岡氏より「X線光学素子の現状」と題して重点領域研究の紹介と概要の説明があり、続いて1)超精密鏡面加工と表面粗さの評価(難波)、2)光学素子の三次元曲面形状評価法(佐藤)、3)多層膜光学素子の軟X線特性(山本)、4)結晶X線光学素子の耐熱性(松下)、5)X線顕微鏡(青木)、6)X線望遠鏡(山下)についての講演があった。

1)から3)はX線反射鏡の製作と評価について鏡面基板加工から成膜までの一貫した話である。鏡面加工では切削、研削、研磨によって表面精度は順次向上するが、材料の種類及びその均質性に大きく依存する。特に非球面の創成にはオンザマシンで計測評価し、加工装置に反映させることが高い形状精度を得るためには不可欠であり、そのため超精密非球面加工装置が製作されている。又、大口径、大曲率非球面形状を高い精度で測定するために、周波数安定化2周波ゼーマンレーザーを光源とした光ヘテロダイン干渉法による三次元形状測定装置の開発も進められている。鏡面に高い機能性を持たせるためには多層膜の成膜が有用であり、狭帯域ではあるが高い反射率と優れた偏光特性が得られ、軟X線領域では放射光の偏光測定に用いられている。

4)は挿入光源技術の進歩により放射光の大強度化にともなう光学素子への熱負荷をいかに軽減するかである。シリコン結晶の冷却効率を向上させるために結晶の加工法や冷却法にも工夫が凝らされているが、熱歪みによる結晶の変形はまだ残っており、今後も改良の努力が必要である。

5)と6)はX線光学素子の光学系への応用として代表的なものであり、システムのもつ問題点が指摘された。顕微鏡の性能は倍率と空間分解能で表わされ、その方式にはフレネルゾーンプレート法、斜入射反射鏡によるウォルター型、多層膜反射鏡によるシュバルツシルド型がある。生体の観察のためにはウォーターバンドで高い性能が要求されるが、空間分解能は主に加工精度によって限定される。望遠鏡の性能は集光力と角分解能で表わされ、斜入射反射鏡によるウォルター型、多層膜反射鏡による直入射型の方式がある。放射光と

は異なって天体からの微弱なX線を観測するために集光力の増大が不可欠であるが、高い角分解能を得ることとは相反している。従って両者を同時に満足する方法はまだ確立されておらず、今後の大きな開発課題である。

X線光学素子の今後の課題は高い形状精度と極端に滑らかな表面を持つ非球面の加工法と薄膜の成膜及び評価法の確立であり、放射光の場合には耐熱性の問題を解決しなければならない。これらのことが今回の講演を通して明らかになったと思われる。

VUV 関係まとめ

東北大学理学部 高橋 隆

固体および気体分光、固体表面反応、光励起エッチング等のVUV領域については、約30件の研究発表があった。固体分光においては、いくつかのchallengingな研究発表が目についた。その中には円偏光を用いた磁性体の内殻吸収の磁気円2色性、4f電子系の共鳴光電子分光がある。磁気円2色性の実験は、SR光の特徴を最大限利用して、磁性体の磁気的電子構造を調べるものであって、今後の大きな進展が期待される。高温超伝導体の電子構造については、高温超伝導体メカニズムと直接関係して、現在世界的に大きな論争が巻き起こっており、国内におけるSR光を用いた研究体制の早急な確立が望まれる。また他に、準結晶の光電子分光、光電子ホログラフィー、Snカルコゲナイドの内殻吸収の研究発表があった。

気体および固体表面分光については、メタン等

のVUV光解離反応、Si単結晶表面の水、アンモニアの光解離過程の精密な実験結果についての報告があった。固体表面での光化学反応研究は、化学反応の基礎過程を研究するという意味で重要であるが、光CVD、光エッチング、光触媒等の応用面からも重要であり、地道なデータの蓄積が必要と思われる。また、SF₄、NO、HCN、稀ガス-塩素錯体等の光解離、光化学過程の実験的、理論的研究についての発表も行われた。

光CVDおよび光エッチングは、半導体素子の低温微細加工への応用上重要であり、本学会では、GeおよびSiO₂上へのSi、Alのエピタキシャル成長の実験について報告があった。エッチングについては、波長依存性、光照射量依存性等の精密な実験結果についていくつかの報告があり、熱心な質疑応答が行なわれた。

第4回放射光学会に参加して

理化学研究所 和田 雄

代理を頼まれて感想文を書くことになりましたが、小学校以来ほとんど書いたことがなく、小学校の子供を持っていたら代理の代理を頼みたいところです。さらに、皆様もお気付のように、私の仕事に近い加速器に関する論文が年々少なくなっています。

先ず、発表論文の分類を行なって見ました。下表に示します。厳密なものではありませんがその傾向が分かります。また前回までと違って、施設、加速器のセッション分けがなかったのでさらに少なく感じました。今回私としましては自分の発表以外に広島大学、九州大学の加速器についての発表を聞けるものと思って参加しました。

利用系の方々の発表は理解困難でしたが、一種類のビーム（放射光）を使って、しかも物理学、化学、生物学、医学等広い範囲の研究結果を一つの場所で発表出来る機会としては非常に意義が有ると思います。おこがましいようですが、私たちが作る加速器が将来有効に利用して頂けるものと思いいncourageされました。名古屋大学の原田教

授の講演は入門から始めて下さったので興味深く聞かせて頂きました。

ポスターセッションでは活発な議論が行なわれており、情報交換の良い機会でありました。ただ、私のも含めてポスターの作り方が、国際学会の外国人のに較べてやや下手であると思いました。

展示会では今まで何度か話は聞きましたが実物の反射鏡を見せて頂いたのは初めてです。他の分野でも同じですが優秀な研究結果を得るためにはこのような優秀な技術的背景が大切であると思います。

懇親会では豪華な料理が用意され、また有意義なスピーチが行なわれたと聞きました。次回はぜひ参加したいと思います。ちなみに私は栄町で、楽しみにしていた名古屋名物のきしめんを食べました。次回の仙台の名物も楽しみです。

今回は立派な場所を用意して頂いたことを感謝いたします。

表. 放射光学会発表論文数 (概数)

		第2回 東京 89/4/6-7	第3回 大阪 90/4/26-28	第4回 名古屋 91/5/23-25
オーラル	加速器、施設	5	6	0
	ID、ビーム	1	6	8
	利用	5	11	40
-小 計-		11	23	48
ポスター	加速器、施設	19	20	12
	ID、ビーム	7	12	9
	利用	67	89	55
-小 計-		93	121	76
合 計		104	144	124