

## 装 置

## 齊藤 輝文 (電子技術総合研究所)

本会議はその名の通り、Physics に主眼が置かれているが、実験装置や各種応用分野についても例年数多くの発表がなされている。一例として、Optics Development/Lithography と題した口頭発表について簡単に以下に紹介する。

招待講演として、M. Koike らによる不等間隔刻線回折格子の最適化と評価に関する発表があった。複雑な機構の使用を避けつつ、高分解能、high throughput を達成できる方法として、不等間隔刻線回折格子は今後も重要な地位を占めるであろう。

次に、E. J. Moler により、軟 X 線の領域で超高分解能のフーリエ干渉分光器を製作しよう、という意欲的な試みについての発表があった。まだ、製作中の段階ということであったが、ビーム・スプリッタの性能やミラーの roughness による位相誤差の問題などの難問をどう解決してゆくのか、今後の進展が楽しみである。

真空紫外域は、強い吸収が生じるために、検出器の開発の上で最も困難な波長域である。R. Korde らは、安定で表面の酸化膜以外は不感層がない Si フォトダイオードの量産に近年成功しており、それについての概要と、応用として表面に直接 indium などの金属を蒸着して狭帯域化した検出器、あるいは受光面中央に開口のある検出器などの開発についての発表があった。

T. Hara らは Super-ACO 蓄積リング自由電子レーザ(FEL)と、それを用いた研究の現状について報告した。FEL で pump し、SR で probe するという手法は、今後様々な系に適用されていくで

あろうが、FEL でなければできないという実験は、現状ではまだ、きわめて限られているのではないだろうか。短波長化とさらなる高分解能化を目指した開発が今後も続けられてゆくであろう。

X 線リソグラフィの現状に関しては、K. Deguchi による招待講演があった。0.2 $\mu$ m スケールの LSI 製作が実証されたということで、現状は、技術的な障害はほぼなくなりつつあり、実用化へ向けて詳細な経済性の評価の段階にきている、という印象を受けた。

今回の会議について、instrumentation に関す

表 1 Instrumentation 関連分野別発表件数  
(カッコ内数字は、内招待講演数)

Categories	Items	Theory, Proposed	Experimental
Light Source	General(facility etc.)		2(1)
	Wiggler		2
	Undulator	3	1
	Free electron laser	1	
	Plasma	1	7(1)
	Others		4
Optics	General (monochromator etc.)	4	7
	Grating	1	2(1)
	Zone plate	1	
	Mirror		1
	Multilayer	2	11(1)
	FFT	1	
Detector	Semiconductor detector		2
	Others		3
Application	Lithography		2(1)
	Microscopy		10(2)

る分野別に、発表件数をまとめてみたところ、表1のようであった。もちろん、件数は分野をどうくくるかに依存するが、大まかな傾向を知ることができよう。個人的な感想なども交え、先に触れたこと以外に、今回の会議で感じられた全般的な傾向や印象を以下に記したい。光源に関しては、laser plasma に関する報告が多く、compact で手軽、経済的な光源を求めたいという需要が大きいことの現れであろう。シンクロトロン放射パワーの有効利用（光学素子の熱負荷の低減）そして迷光の低減という観点から、偏向電磁石からのシンクロトロン放射より undulator あるいは FEL の利用がより進むのは、近年の必然的流れと言える。すなわち、興味のある光子エネルギー領域および空間領域に、光源の段階からパワーを集中する努力が続いている。これとは逆に、光学素子上でのパワー密度低減を目的として、高次光のみのパワーを空間的に分散させることをねらった、T. Tanaka らの Figure-8 undulator の提案があった。これは直線偏光を発生する undulator であるが、電子軌道を投影した形が8の字型になっていて、上下の弧部分で互いに逆方向の円偏光を発生するので、合成した結果が直線偏光となるという原理である。その他、いわゆる Onuki 型 undulator (直交した二組の磁石列間の軸方向相対位置を変えることによって偏光が可変) をはじめとして、偏光を変えられる、あるいは交流的に変調できる

undulator 光源の開発・建設そしてそれらを用いた応用研究が目立っている。

光学素子に関しては表にも表れているように、多層膜の応用が広範囲に広がっている。これも近年の必然的な流れで、興味のある波長、空間領域で高反射率、高効率にし、かつ、それ以外の領域で反射、回折を抑制するために、多層膜が不可欠であるからである。例えば回折格子面上に多層膜を形成して、0次光も効果的に抑制できたことなどの報告があった。

Microscopy に関する発表も多く、bionics を中心にして相変わらず高い需要があることが感じられる。波長域や目的に応じて、方式も多様であるが、いずれもより高い空間分析能、コントラスト、さらには種々の分光的手法によって、情報量の多いマッピングを可能とすることを目指す方向で研究開発が進められている。

その他にも多くの興味ある発表があったと思われるが、特にポスター・セッションで時間的制約から、見逃した講演が数多くあったのが残念であった。ポスターを掲示している時間だけでももう少し長かったら、と思わざるを得なかった。また、今回の参加者の総数は決して少ないわけではなかったようであるが、円高のためだったのか、海外特にヨーロッパからの参加者が少ないように感じられたのが、少し残念であった。

