

## ◁研究会報告▷

SPring-8 30m 長直線部に関する国際ワークショップ  
(1996年4月17~19日, 姫路市市民会館)

田辺 敏也, 北村 英男

(理化学研究所, 大型放射光施設計画推進本部)

## 1. はじめに

1996年4月17~19日の3日間兵庫県姫路市市民会館で, SPring-8の30m長直線部に関する国際ワークショップが開かれた。初日は主に加速器と挿入光源について, 2日目と3日目はその利用についての報告がなされた。これらの内容について主なものを紹介する。

## 2. 加速器, 挿入光源等

## (1) 加速器

SPring-8 共同チームリーダーの上坪氏の Welcome Speech の後 SPring-8 加速器部門長の熊谷氏による SPring-8 加速器施設の主な進行状況の報告があった。次に同じく SPring-8 の宮原氏が 30 m 長直線部の Beam Dynamics の検討及び段階的な Commissioning の方法に関して述べた。この際参加者の多くは初めから Magnet Free で長直線部を製作することに積極的な意見が多かったが宮原氏は step-by-step の安全策を主張した。Coffee Break の後, KEK の加藤氏が Photon Factory の VUV-FEL の実験でのリングの Low Energy Operation の報告をした。そして ESRF の J. L. Laclare 氏が ESRF における Low Energy Operation のマシンスタディの内容を報告した。ここでは通常のビームエネルギーの半分以下では不安定性が増大すること, 短バンチ化は電流量の増大で消失してしまう点などの報告があった。Low Energy Operation においては現在のリング

では damping の量が足りない点が APS の Cho 氏から指摘された。昼食後 SPring-8 の中村剛氏が SPring-8 における Low Energy Operation に関するシミュレーションの結果の説明があり, ビームのエネルギー広がりを押さえる為のアイデアなどが出された。KEK の平田氏はエミッタンスの定義にまで遡り, より正確なビームの状態を指定する定義方法等を提唱した。

## (2) 挿入光源

次に SPring-8 の原徹氏から SPring-8 挿入光源各種の報告説明があった。SPring-8 独自の真空封止型挿入光源は世界の注目を浴びており ESRF でのテストの予定やミニポールタイプを NSLS でテストする予定等が報告された。SPring-8 の田中隆次氏がこれも SPring-8 独自の 8 の字型アンデューレーターについて詳細な報告を行った。ESRF の P. Elleaume 氏は挿入光源をいくつかに分けて製作する際に問題となる接触部分の新しい Phasing の方法について発表した。それによると彼らの開発した方法では接続部分の長さ方向に対するずれやギャップの変化に対するエラーに対して従来の方法より 3 倍程度 tolerance が上がるとのことで, これにより長尺挿入光源の製作が容易になる。

SSRL の R. Tatchyn 氏は SLAC での研究の成果をもとに SPring-8 における SASE 実験の可能性の検討や磁場をコンポーネントごとに組み合わせ

せて作る Field Synthesizer のコンセプトなどを披露した。最後に APS の E. Gluskin 氏が挿入光源全般についての近年における発展の総括と 30 m 長直線部での軟 X 線光源用に適した電磁石を用いた偏光度可変型の挿入光源などについて説明した。

### (3) FEL

夕食後、DELTA の D. Noelle 氏と LURE の M. E. Couprie 氏による Storage Ring FEL に関する報告が行われた。Noelle 氏に関しては現在稼働間近の施設の状況報告が主であった。Couprie 氏からは稼働経験の最も長い施設らしく応用実験での多くの経験を聞くことができた。

### 3. ビームライン、応用実験等

二日目は SSRL の J. Arthur 氏と SPring-8 の石川氏からの Coherent Optics に関する講義で始まった。Arthur 氏は実験によっては高い空間コヒーレンスが必ずしも必要では無いこと等を示していた。石川氏は 1 km 長尺ビームラインを用いた photon mass の測定などの提案を報告した。大阪大学の有留氏はプラズマ X 線源を使った X 線顕微鏡について話をした。SUNY の C. Jacobsen 氏は放射光を利用した X 線顕微鏡とその他の応用について述べ、時間分解能を必要とする実験の必要性などを挙げた。APS の Yun 氏は X 線ホログラフィに関して報告をした。この日の午後は SPring-8 サイトの見学ツアーと姫路に戻っての Banquet で終了した。

三日目は KEK の安藤氏が TRISTAN MR で行われた実験に関して報告をした。3 カ月程の実験で多くの成果が得られたことからみて MR の実験が終了させられてしまうことは残念に思われる。HASYLAB の G. Materlik 氏は応用全般に

関して多くの例を挙げて説明した。東京大学の菊田氏は MR で行われた X 線光子の二次相関関数の測定について発表した。2 次のコヒーレンスに関する実験は数少なくこれから多くのアイディアが出てくることを期待させた。同じく東京大学の高橋氏は X 線での高調波発生について述べたが、現実には実現は困難である印象を与えた。学芸大学の並河氏は X 線を用いたパラメトリック効果について発表した。

初めに G. Materlik 氏がオプティクスと応用の総括を述べたが、多くの点は各種光源の実現性に関する希望を述べていたように感じられた。Single Bunch Operation と Multi-bunch Operation の希望を同時に満足させる運用などは他の放射光施設でも参考になったに違いない。

加速器と挿入光源に関しては LBL の K. J. Kim 氏が総括した。X 線アンデューレータに関しては SPring-8 の加速器の性能が現在の ESRF 並に向上したとすると長直線部を使用することで  $10^{22}$  のレベルの輝度が可能という結論に至った。大型放射光施設を軟 X 線源として使用する有用性が認識され周期長の長い挿入光源でも長直線部により周期数を確保でき  $10^{19}$  程度の輝度で非常にビーム寿命の長い光源が可能になる。さらに Multi-Color Undulator に関しては早い段階から可能である。FEL に関しては Oscillator 型はミラー次第、SASE は現在の加速器の性能ではやや困難である。シードレーザーを使った高調波発生や長単パルス光の生成等も述べられた。最後に光の線幅を減らす手段として debuncher を用いて電子ビームのエネルギー広がり減らす方法などが紹介された。結論としては 30 m 長直線部の利用を早急に進めるべきとのことであった。

最後は利用者懇談会を代表して並河氏の Closing Remark で幕を閉じた。