



ポスター会場。



編集室。常時10名ほどのスタッフが論文の編集作業にあたる。

変換された論文の仕上がりを確認する。さらに会場では10名ほどの編集スタッフが仕上がりをチェックして、その結果を掲示板に表示する。問題がある場合は投稿者が編集室に赴き、スタッフとともに修正する。このような作業によって会議期間中にほとんどの論文が最終的な形に電子化されたようである。したがって、会議終了時にはPAC99のホームページ (<http://pac99.bnl.gov/>) でほとんどの論文を閲覧することができた。以前はプロシーディングスが完成するのに会議後1年以上かかっていたので、

プレプリントを請求しない限り論文をみることができなかったが、このような電子化が進むことで、やっとプロシーディングス本来の役割が果たせるようになったと感じる。

会議最終日の翌日は会場から約70マイルの距離にあるBNLへのツアーが組まれ、現在建設中のRHIC (Relativistic Heavy Ion Collider) や National Synchrotron Light Source, Alternating Gradient Synchrotron, Accelerator Test Facility などを見ることができた。次回2001年はシカゴで開催される予定である。

## ＜研究会報告＞

# Workshop on Future Light Sources

田中 均 (高輝度光科学研究センター放射光研究所加速器部門)

第17回 ICFA Beam Dynamics Workshop on Future Light Sources (WFLS) が、本年4月6日から9日にかけて Argonne National Laboratory で開催された。この会議は、1992年に、Stanfordで Workshop on 4th Generation Light Sources として始まり、今回で3回目を数える(2回目は1996年に Grenoble の European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) で開催)。会議の趣旨は、ポスト第三世代高輝度放射光光源の方向性を模索するものであるが、次(四)世代放射光光源に関する米国の科学政策が策定される時期に当たり、この会議は、今後一年に及ぶ、「第四世代でどんなことをしていくか」、「第四世代で必要な実験技術と開発項目」等を決定していくプロセスのスタートとして位置づけられていた。参加者は約160人、日本

からは、SPring-8の北村と筆者、KEKの平田、大見、坂中の3氏、分子研の浜氏、京大の山崎氏、Bessyの佐々木氏の計8人が参加した。

Workshopは、Plenary Session、表1に示す個別グループでの議論と個別グループサマリーの3つで構成され、2日目の夕方に Advanced Photon Source (APS) のツアーが組まれていた。開会挨拶の後、J. L. Laclare (SOLEIL Project) による前回国議のサマリーに引き続いて、9つのレビュートークが発表された。タイトルと講演者のみを表2に示す。

光の空間コヒーレンスと極短バンチを得るのに、Linac Based Self Amplified Spontaneous Emission (Linac Based SASE) が有望であるが、実験的検証が得られて初めて、

表1 WFLS のワーキンググループ構成

	リーダー	グループ名
Group I:	D. E. Moncton	Scientific Opportunities for Coherent X-ray Sources
Group II:	I. Ben-Zvi	Linac-Based High-Gain FELs
Group III:	M. E. Couprie	Ring-Based Sources
Group IV:	J. Bahrtdt	Insertion Devices for Future Light Sources
Group V:	A. Freund	Photon Optics for Future Light Sources
Group VI:	W. Leemans	New Ideas Employing High-Power Lasers
Group VII:	G. Neil	Photon- and Electron-Beam Characterization

表2 WFLS のレビュートーク

講演者	タイトル
V. Litvinenko	Ring-based Sources Overview
C. Pellegrini	Overview of SASE Theory and Planned Experiments
D. Nguyen	Overview of Gun and Linac FEL Experimental Results
H. Kitamura	Advanced Insertion Device Practices and Concepts
L. DaSilva	Plasma-based X-ray Lasers
R. Schoenlein	Femtosecond X-ray Science at the ALS (Recent Results and Future Plans)
H. Backe	Research with Coherent X-Rays at the Mainz Microtron MAMI
E. Johnson	UV Science with a 4th-Generation Light Source
G. Materlik	X-ray Science with a 4th-Generation Light Source

Linac Based SASE が、現在の第三世代光源の後継者になる、というのが第2回会議の結論の一部であった。それに答える形で、D. Nguyen が、SASE 用電子銃とリナックに基づく自由電子レーザー実験についての報告を行なった。その内容が、Linac Based SASE の実用光源化に向けたデモンストレーションとして、十分であったかどうかは議論の別れる所であろう。

既存の第三世代放射光光源に比べ、平均で5桁、ピークで10桁高い輝度（これは Linac Based SASE で得られる目標性能）を有し、空間コヒーレンスのある X 線を用いれば、原子サイズの分解能を持つホログラフィ、非常に速い過渡的現象の時分割測定 (Pump & Probe Experi-

ment)、非線型光学現象の測定、相関等を用いた高分解能分光実験が行なえるとの報告があった。その一方で、現在の第三世代でも、試料のダメージが深刻な問題となっている生物実験では、第四世代を疑問視する声が上がっていたのが印象に残っている。Optics では、空間コヒーレンスの保存、高パワー密度の処理が大きな問題であり、技術開発が必要とのことであった。

リング加速器に関し、予想されたように革新的アイデアが出なかったこともあり、会議全体を通して、次世代光源は、Linac Based SASE に決まった（に決めたい）という印象を受けた。ここからは筆者の憶測であるが、この会議を通し、先に述べた米国の科学政策に Linac Based SASE を用いた第4世代光源開発を盛り込ませたい、主催者側には、そのような狙いがあったと思われるのではない。当然、会議には DOE の役人も出席していた。

ここで、筆者の個人的感想を少々述べることにする。一つは、SPring-8 の北村氏の Plenary Session での話についてである。内容は、真空封止型挿入光源開発の歩みと今後の展開を示すものであり、戦略的色彩の濃い北村氏ならではのものではなかった。これからは、たとえ中規模施設であっても、真空封止型アンジュレータとこれに最適化された低エミッタンスリングを用意すれば、ESRF, APS, SPring-8 に匹敵する高輝度 X 線が得られるであろう。そのモデルケースとして Swiss Light Source があるというエンディングは、刺激的かつ印象深いものであった。

ALS のフェムト秒短パルス X 線の生成と利用に関する話も、着実に進んでいるようで感心した。原理は簡単で、レーザーと電子ビームを同期させ、レーザーパルス程度の時間幅でエネルギー変動を誘起し、リングのディスパージョンを利用して電子ビームの軌道を変えることで、フェムト秒 X 線を主電子バンチからの X 線と分離するものである。この方法はうまく行っているようで、分離した短パルス X 線（～100フェムト）の見事な時間構造が示された。この短パルス X 線が、実験に本格的に用いられる日もそう遠くないようである。

最後に、2002年の第4回会議開催地が、日本に決まったことをお伝えする。SPring-8 を意識しての（2回目 ESRF→3回目 APS→4回目 SPring-8）ことであろう。2002年までに第4世代につながる結果を、少しでも出しておきたいものである。