

## ◁研究会報告▷

The 6th International Conference on the Physics  
of X-Ray Multilayer Structures

羽多野忠 (東北大学多元物質科学研究所)

2002年3月3日から7日までThe 6th International Conference on the Physics of X-Ray Multilayer Structuresがフランスのシャモニー-モンブランで開催された。会議の内容は主としてX線光学素子としての多層膜である。規模は小さく参加者は80人であった。組織委員はコロンビア大学のDavid Windt教授, ESRFのEric Ziegler博士, および東北大学の山本正樹教授が務められた。

「シャモニー-モンブラン」の地名を以下では単に「シャモニー」と呼ぶことにする。シャモニーはアルプスの山間にあり, スイスのジュネーブからバスで2時間の距離にある。ご存じのようにシャモニーは世界でも有名なスキー場である。標高1000 mを越えた高さに町があり, そこからゴンドラで斜面を登った標高2000 mのあたりにゲレンデが広がっている。1924年の第1回冬季オリンピックの開催地がシャモニーだったそうである。「シャモニーへ海外出張に行く」と言うと必ず「本当に仕事をしに行くのか?」と疑いの目を向けられたのも当然のことであろう。最初に, 非常に特徴のある会議のスタイルを紹介する。

1992年に第1回の会議がアメリカのワイオミング州ジャクソンホールで開催され, それ以後2年毎に会議が開催されている。会場は第2回もジャクソンホール, 第3回, 第4回はアメリカのコロラド州ブレッケンリッジ, 第5回はシャモニーと, いずれも主要なスキー場が選ばれており, 第6回に当たる今回も前回到続いてシャモニーであった。なお, 2年後の2004年は日本で開催されることが決まっており, 札幌が有力な候補であるというアナウンスが山本教授より発表された。プログラムは, 午前8時から正午までオーラルセッション, 夕方6時半から8時までディナー, 夜8時から10時までポスターセッションという構成になっている。会議でディナーが用意されるというのも珍しいが, 午後のセッションがないということに, 前回初めて参加して驚いた。このことは開催地にスキー場が選ばれていることと密接に関係している。会議3日目のバンケットの会場は, ケーブルカーの氷河駅にあるレストランであった。

講演の半分は高反射率多層膜の作製に関するものであり, 残りは多層膜の評価および多層膜の応用という内容であった。最も印象深かったのは, スウェーデンのFredrik Eriksson氏らによって水の窓領域で20%という直入射反射率が達成されたことである。水の窓領域とはCのK吸収端からOのK吸収端までの, 水が比較的透明になるエ



写真1 会場のCentre de congrès le «Majestic»前にて。右端は山本教授。



写真2 バンケット会場にて。左から2番目がE. Ziegler博士, 右から2番目がD. Windt教授。

ネルギー領域の軟X線を指す。この軟X線を用いると, 生体試料の生きたままの顕微鏡観察を, 光学顕微鏡の限界を超えた空間分解能で実現できる可能性がある。水の窓領域の直入射反射率を競うことにはそのような意義がある。以前はScのM吸収端を利用したCr/Sc多層膜で山本教授らのグループが達成した反射率14%というのが最高記録であった。軟X線顕微光学系は少なくとも2枚の曲面鏡で構成されるので, 1枚の反射率が14%から20%に上がると全体のスループットは倍増する。Eriksson氏の講演によると, スパッタリング成膜におけるイオンエネルギーを調整することによって, 多層膜界面の平滑化と相互拡散の抑制を両立させたそうである。

会議の参加者はこれまで増加傾向にあり, 前回100人近

くに達した。したがって、今回の80人というのは大幅な減少であった。Ziegler 博士の推測によると原因は3つ挙げられる。1つは京都で3月5日から8日まで開催された第17回磁性薄膜・表面国際会議と日程が重なったことである。なるほど今回は磁性多層膜に関する講演が1つもなかった。もう1つの原因として世界的な不況も影響しているだろうということである。最後に、昨年9月にニ

ューヨークで起きた出来事についてのコメントがあった。

この会議に関する情報は、Windt 教授がウェブサイト <http://cletus.phys.columbia.edu/prrms/> に掲載している。2004年に日本で開催される第7回についても、時期が来ればここで情報が得られると思われるので、興味のある方はこの URL をブックマークに追加しておいていただきたい。

## ◁研究会報告▷

### 第24回 ICFA Advanced Beam Dynamics Workshop on Future Light Sources

北村英男 (SPring-8/RIKEN)

空間的可干渉性に優れ、高い輝度を持つ放射光を得るように最適化された第3世代放射光源は今や爛熟の時代を迎えようとしており、物質科学、生命科学分野の研究をはじめ、産業応用、医学応用の研究が広範囲に展開されている。しかし、その一方、この第3世代放射光源とは性質が異なる次世代の光源が希求されている。空間的にも時間的にも可干渉性に優れた高い縮重度をもつ光源の開発研究は次代の軟 X 線、X 線領域の光利用科学の方向を左右する最重要課題といえる。この光源を実現するために世界各国において高強度ビーム線型加速器やエネルギー回収型線型加速器による高度に干渉した放射光源（自己増幅型自由電子レーザー、SASE）を含む自由電子レーザー（FEL）の開発が進められている。標記ワークショップは以上の放射光源技術について国際的な情報交換の場として位置付けられており、国内外の研究者同士の交流、研究協力を推進することによって次世代放射光の早期実現を促すことを目的して2002年5月1日から4日まで4日間、兵庫県播磨科学公園都市内の SPring-8 において開催された。参加者は計140名（このうち海外から53名）であった。このワークショップは、International Committee for Future Accelerators (ICFA) が行う啓蒙活動シリーズとして位置づけられているものである。ICFA は4つのパネルで構成され、そのひとつが ICFA Beam Dynamics Panel であり、これはさらに3つのサブパネルで構成されている。このワークショップはそのひとつである Future Light Sources Sub-panel (Chairman: K.-J. Kim) によって企画されるもので原則として3年ごとに開かれる。前回は APS, 前々回は ESRF であった。

このワークショップの特色は、加速器、光源、光学系および利用科学に従事する研究者が一堂に会することによって次世代放射光科学を推進する途上の問題点とそれらを克

服する展望を共有することにある。したがって、会議進行はシングルセッションを原則とし、特に高度に専門化された内容についてのみ五つの分科会（WG-I：利用科学の可能性と光学技術、WG-IIa：SASE 用線型加速器、WG-IIb：エネルギー回収型ライナック（Energy Recovery Linac, ERL）、WG-III：FEL 理論、WG-IV：挿入光源技術とその他の重要技術）で密度の高い議論を行った。

初日は K.-J. Kim (ANL) による前回ワークショップの総括で始まり、続いて T. Moeller (DESY) が、真空紫外域 SASE を使った最初の利用科学の成果について講演した。原子あたり40以上の光子が関与する分子およびクラスター中の多光子過程を実証したもので、この種の光源の将来性を十分示唆するものであった。午前後半のセッションでは次世代放射光源開発に関して三つのプレナリー講演があった。B. Faatz は TTF (TESLA Test Facility at DESY) における SASE 開発の現状と軟 X 線域 SASE を目指す次期計画 TTF-II, S. Milton (ANL) は APS における LEUTL-SASE の現状、そして C. Sinclair (Cornell) が、もうひとつの次世代放射光源として脚光を浴びている ERL (Energy Recovery Linac) 開発の概要について講演を行った。

初日午後前半のテーマは主として SASE の利用計画であった。J. Hastings (SLAC/SSRL) は、X 線域 SASE を目指す SLAC の将来計画 LCLS (Linac Coherent Light Source at SLAC) の利用実験計画 (Femto-chemistry, Nanoscale Dynamics in Condensed Matter, Atomic Physics, Plasma & Warm Dense Matter, Structural Studies in Single Particles and Biomolecules 等) についてプレナリー講演を行った。一方、DESY の T. Tschentscher は真空紫外/軟 X 線用として TTF-II, X 線用として 20 GeV Linac を基本とする XFEL 施設計画の概要について、BESSY の