

◁研究会報告▷

第5回 UVSOR ワークショップ 「シンクロトロン放射光の時間構造利用」

田中 慎一郎 (分子研 UVSOR)

分子科学研究所 UVSOR 施設では、毎年ワークショップを開催し、放射光利用に関わる技術的課題や学問的展望についての議論を行っている。テーマは UVSOR における研究と関連するものとなるが、講演者や発表内容などは必ずしも UVSOR 利用研究に限らず、国内外の放射光施設の研究紹介も取り入れた意見交換・議論が行われている。第5回は1998年11月18日(水)–19日(木)に、岡崎コンファレンスセンター中会議室にて行われた。テーマは表題にあるように、放射光の時間構造ということであった。シンクロトロン放射光の時間構造を利用した測定としては、シングルバンチ・オペレーションによる発光の寿命測定などの時間分解測定がこれまでよく行われてきた。さらに、コインシデンス測定など、シングルバンチを使わない時間分解測定も行われている。シンクロトロン放射光を利用した研究の未来として、高輝度・高分解能化ということがよく言われているが、物質の“凍った”状態ではなく、ダイナミックな状態を解明するためには、時間分解測定の重要性は将来さらに増していくであろう。

会議が行われたコンファレンスセンター(写真1)は、最近分子研のごく近くに建設された建物である。贅沢な、と言ってもいい設備がそろっており、岡崎国立共同研究機構(分子研・生理研・基生研の3研究所)関連のコンファレンスなどに使用されている。なお、次回の放射光学会年會もここで行われる予定である。今回の研究会のプログラムはおおまかに分ければ、1)諸施設におけるシンクロトロン放射光の時間分解測定に関連した運転や計画の紹介、2)UVSORにおけるシングルバンチ測定についての報告、3)放射光の時間構造を用いた物性研究の実際例や計画の紹介、という形で行われた(表1)。

加速器研究者からの発表においては、この分野においてよく宣伝されているようなアンジュレタ光の作成やビームエミッタンスの改善のみならず、時間構造という観点から見てもシンクロトロン放射光研究の進歩は確実に目覚ましいことが伺われた。ただし、ライフタイムやエミッタンスの改善と、時間分解能をよくするためのバンチ幅の短時間化は、電子ビームの運転にとっては相反する事柄であり、このような運転を行う時間を増加するためには、ユーザーの側が時間分解測定についてのはっきりとした意思を



写真1 岡崎コンファレンスセンター

示すこと、またそのようなユーザー層が増えることが欠かせないということが指摘された。同様のことは、UVSORにおけるシングルバンチ運転の現状報告でも浮き彫りにされた。ここ3年のUVSORのシングルバンチ運転は、年間3週となっている。これは、89–94年においては年間6週以上運転されていたことから考えるとかなりの減少である。この理由は、シングルバンチ運転を希望するユーザー層が固定化し、また限られたビームラインしか使用しないために、マルチバンチを希望する通常のユーザー(彼らにとって、光が弱くしかもライフの短いシングルバンチ運転は使い物にならないわけである)の希望とのバランスにおいて、シングルバンチ利用希望者の側がどうしても不利になることによる。この運転時間を増やすためには、ユーザー層がどれだけ自分の研究をアピールできるかにかかっているであろうし、ユーザー間での協力というのにも必要になってくるだろう。

光の時間構造を利用した研究については、気体、固体表面、固体から生体物質までの多岐にわたる物質系における研究が紹介された。気体においては、時間分解測定によって、時間応答の研究のみならず、高分解能測定や、光解離のダイナミクス研究が可能であることがよく示された。固体の光物性研究においては、古くて新しい課題として、励起子の問題が多く取り上げられ、時間分解測定によって初めて明らかになった諸性質があることが示された。表面研究においては、表面からの光脱離の研究が多く発表され

表1 第5回 UVSOR ワークショッププログラム

SPring-8 における時間構造と利用の現状	大熊春夫 (SPring-8)
KEK-PF, AR におけるパルス放射光利用	河田 洋 (物構研)
東京大学高輝度光源 (VSX) 計画の時間構造	中村典雄 (東大物性研)
New-Subaru と高速分光	高木芳弘 (姫路工大)
内殻励起イオン脱離過程に関する研究の現状と将来展望	関谷徹司 (広島大)
UVSOR のパルス放射光の運転状況	保坂将人 (UVSOR)
UVSOR と諸外国施設のシングルバンチ運転	鎌田雅夫 (UVSOR)
シングルバンチ利用による SiO ₂ からの発光の時間分解測定	大木義路 (早稲田大), 西川弘之 (都立大)
ALS のパルス電場イオン化 ZEKE 光電子分光装置の紹介	見附孝一郎 (分子研)
シンクロトロンギャップを利用した ZEKE 測定	森岡弓男 (筑波大)
パルス放射光による反応素過程の研究	河内宣之 (東工大)
選択的イオンイオン同時計測法によるフロン類分子からのイオン対生成	鈴木 功 (電総研)
気体分子におけるレーザーと放射光の同期実験	水谷雅一 (分子研)
固体におけるレーザーと放射光の2光子分光	辻林 徹 (大阪歯科大)
時間分解2光子光電子分光	小川 晋 (日立基礎研)
高速光検出器の現状と使用上の留意点	田口武司・久米英浩 (浜松フォトニクス)
固体分光における SR パルス利用の有効性	中川英之 (福井大工)
VUV リソグラフ用 CaF ₂ 単結晶の時間分解蛍光とレーザー損傷	水口雅史・細野秀雄 (東工大)
内殻励起発光におけるシングルバンチ利用	伊藤 稔 (信州大)
生物物質研究におけるシングルバンチ利用	谷口美恵子 (名大)
SR を用いた時間分解赤外分光の現状と展望	岡村英一 (神戸大)
電子・イオンコインシデンスと分光とその時間構造	永園 充 (分子研)
光脱離粒子の飛行時間測定技術	荒川一郎 (学習院大)
脱離の時間応答性	鎌田雅夫 (分子研)

た。また、将来的に重要になってくると思われる。レーザーを用いた研究発表もなされた。レーザーにおける時間分解能はすでにフェムト秒の領域に入っており、近年大きな進歩を遂げている。シンクロトロン放射光においては強度・時間分解能においてさらなる進歩が望まれるが、現状においてもシンクロトロン放射光にはレーザーにはない特色を持っており、適当な系を選ぶことによって、面白い事象はいくらでもあると感じた。

比較的数が少なく、専門分野も多岐に渡る時間分解測定を行う研究者が一同に会して議論を行うことは珍しく、面白い機会であった。このような研究会がまた行われることを望むものである。