

8-1 極端紫外光研究施設 (UVSOR)

UVSOR 施設は 2003 年の光源加速器高度化（低エミッタンス化，直線部増強）とそれに引き続くアンジュレータの増設，トップアップ運転（一定ビーム強度運転）導入により，電子ビームエネルギーが 1 GeV 以下の低エネルギーシンクロトロン光源としては世界的にも最高水準の高性能光源 UVSOR-II となった。さらに，2012 年には，光源加速器で唯一手つかずであった偏向電磁石をビーム収束機能を有する複合機能型に交換することで，電子ビームエミッタンスを 27 nm-rad から 15 nm-rad 程度まで下げることに成功した。この UVSOR-III への改造に合わせて，アンジュレータ 1 台が増設され，周長 50 m の小型光源に合計 6 台のアンジュレータが稼働するという最先端光源施設が完成した。

光源加速器の高度化は UVSOR-III で一段落し，現在，より高い光源安定性の実現へ向けた改良や新しい技術の導入へ重心を移している。一方，ビームラインはスクラップアンドビルトにより数を絞り込み，海外から第一線の研究者が利用に来るような競争力のあるアンジュレータビームライン 6 本を中心に計画的に重点整備を進めている。このうち 2 本の可変偏光アンジュレータビームラインは世界的にも最高水準の性能を誇り，固体の光電子分光研究に威力を発揮している。また，3 本の真空封止型アンジュレータラインは化学分野で特徴ある分光研究に利用されている。

新しい光源技術の開発として，レーザーと電子ビームを用いた光発生とその利用法に関する研究を，文部科学省の委託研究として進め，装置の整備が完了した。現在，コヒーレントなテラヘルツ光・真空紫外光の利用実験に向けて研究を進めている。その一方で UVSOR-III の次に来るべき次期光源計画の検討を行っている。様々な可能性が考えられ，需要，予算，敷地，加速器技術の進展，他施設の動向なども考慮しつつ，最適なものを選択して実現させる必要がある。その可能性のひとつである，高輝度・高繰り返しラインナックによる軟 X 線領域でのシングルパス型自由電子レーザーについては，リング型光源と相補的な光源となりうること，既存加速器を運用しつつ整備を進めることができること，現在進めている光発生技術を活かされること，などの利点がある。今後も引き続き様々な可能性を検討する。

放射光利用研究に関して，老朽化の進んでいる一部のビームラインは整理統合の可能性を排除せず，更新・高度化を段階的に実施する。現在，固体光電子分光ビームラインのうち一本について，アンジュレータや分光器，末端の実験装置も含む高度化が進められており，2017 年度中にはすべての機能が完成する見込みである。また，世界的には顕微光電子分光技術に大きな進展が見られ，UVSOR の光源性能をフルに生かせる新技術の導入に向けて技術開発力に優れた人材（従来の准教授・助教に加え，新たな制度に基づく主任研究員）と予算を確保すべく種々の方策を検討している。その方向性について 2016 年 11 月 8 日に専門家による外部評価を実施し，妥当であるとの評価結果を得た（第 7 章に掲載）。また，2017 年 2 月 14 日開催の UVSOR 施設運営委員会でも以下のような意見が出された。

- ・ 海外の最先端放射光施設の研究者からも利用の要望がある等，現在の UVSOR は国際的に見ても需要を増しており，存在感も高まっている。
- ・ 2012 年稼働の UVSOR-III は，2022 年までの 10 年間，現状の方向性での運用が適当と考えられる。
- ・ 長期計画については，2022 年から始まる第 4 期中期計画に向けて早めに検討を進める必要がある。
- ・ 国内では現在，新規提案中の計画も含めて施設間の住み分けをコミュニティ全体で考えなければならないフェーズに入っている。
- ・ 今後は施設間競争だけではなく連携も重要である。大学共同利用機関同士の連携については見える形にしておくことが必要ではないか。
- ・ UVSOR から国内他施設への人材輩出等，研究以外でも実績のある UVSOR の存在意義は今後も大きい。

これらを参考にしながら，今後も UVSOR の光源及びビームラインの性能を世界最高水準に維持し国際的に見て先導的な研究成果を挙げていくため，より具体的に将来計画の策定と実現に取り組んでいく。