

NEWS LETTER

高輝度光源利用者懇談会

会 長 挨 拶

近 藤 寛

(慶應義塾大学理工学部)

この4月より小森会長の後任として、2014・2015年度のVUV・SX高輝度光源利用者懇談会会長を仰せつかりました。私自身はこれまで放射光施設を利用させていただくユーザーの一人でしたが、コミュニティー全体の要望に沿った既設ビームラインの有効利用と新しい高輝度光源におけるビームラインの開拓に向けて、懇談会会員の皆様のご意見を汲み上げ実現させるべく、微力ですが鋭意取り組む所存です。どうぞ宜しくお願い申し上げます。

ご承知のように、SPring-8に東京大学放射光連携機構および物性研究所が建設・運用を進めてきました東京大学アウトステーションBL07LSUは関係者の皆様のご努力によりまして順調に立ち上がり、世界トップクラスの性能を持った3つの先端分光実験ステーションでの利用実験とフリーポートを使ったユニークな手法の開発が展開しています。2009年後期から共同利用が開始され、目を見張る素晴らしい成果が出てきております。外国の有力グループの利用も増えてきており、世界最高水準の軟X線アンジュレータービームラインとして内外から大きな期待が寄せられています。このビームラインを使ったアクティビティを放射光連携機構および物性研究所と共にさらに活性化していくことが本懇談会の大切な役割です。各常設ステー

ションが定常運転に入っている一方で、高速偏光スイッチングへ向けたR&Dやオペランド分光装置の高度化、新しい分光技術の開発などが並行して進められてお



り、ビームラインはダイナミックに進化し続けています。是非、懇談会の皆様の積極的な参画によって、このビームラインから多くのユニークなサイエンスを発信して頂きたいと思っています。

私たちに関係する研究環境の最近の変化に目を向けますと、昨年度一杯で物性研究所・軌道放射物性研究施設つくば分室が閉室になり、長年にわたり高分解能光電子分光やスピン分解光電子分光の実験に供されてきましたPF 物性研ビームラインBL-18AとBL-19Aの共同利用が終了しました。今後は、柏キャンパスにおいて、レーザーによる高性能スピン分解光電子分光装置の共同利用を開始するとのことです。光源として放射光とレーザーの融合や連携が進む中で、本懇談会がこれらの新光源とどのように関わりを持っていくか、会員の皆様と議論を進めていきたいと考えております。

さらに、次期光源計画として東日本地区の中型高輝度光源計画やSPring-8の後継機計画が進められている現状において、本懇談会でも次期光源に求める性能とそれを用いた物性科学のサイエンスを十分に議論していくことが重要と考えています。本懇談会は、東京大学が建設するVUV・SX高輝度光源施設を対象として活動を行っておりますが、多くの会員の皆様は既設の施設の関係者やユーザーであり、今後稼働することが期待される次期光源施設とそこで展開できる物性研究に深い関心を寄せていらっしゃると思います。次期光源計画が本格的に進もうとしている現在、求められる光源特性や行うべきサイエンスを真剣に議論し発信していくこ

とは、次の若い世代に優れた光源と魅力的なサイエンスを引き継いでいってもらおううえで大いに有用であり、我が国の将来の高輝度光源を用いた物性研究の水準を高めていくことにつながると考えています。このことを踏まえた物性研短期研究会がこの9月に開催されましたが、多数の皆様にご参加いただきました。

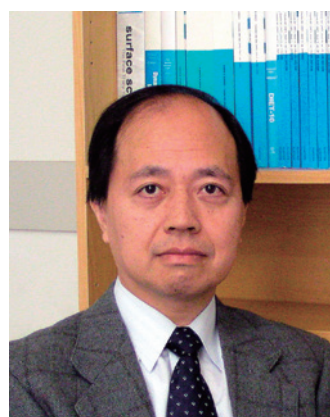
本懇談会は東京大学の高輝度光源施設をベースに会員の皆様の現在と将来の研究の器とそこでのアクティビティをより良いものにしていくための組織であります。会員の皆様のご参画によって初めて実りある活動が可能になると考えています。皆様のご支援とご協力をどうぞ宜しくお願い申し上げます。

つくば分室の閉鎖について

小 森 文 夫

(東京大学物性研究所)

本年9月30日をもちまして、東京大学物性研究所・極限コヒーレント光科学研究センター・軌道放射物性研究施設(SOR施設)つくば分室を閉室いたしました。ユーザーの皆様のご支援のおかげで、KEK フォトンファクトリーの3本のビームラインBL18A、BL19A、Bを共同利用に供し、真空紫外・軟X線を用いた共同研究で大きな成果をあげることができ、たいへん感謝しております。すでに、BL18A、19A、Bのビームラインは、KEK フォトンファクトリーに移管し、そこでは、装置開発に伴う予備実験等に使用されているとうかがっています。SOR施設では、現在、つくば分室でつちかった測定技術を柏で発展させ、レーザー等の光源を用い



たスピン偏極光電子分光の研究開発を続けております。ユーザーの皆様には、物性研究所の一般の共同利用を通じて、今後も共同利用・共同研究の継続をお願い申し上げます。

東京大学放射光アウトステーション物質科学ビームライン： SPring-8 BL07LSUと実験ステーションの現状

松田 巖・原田 慈久・和達 大樹

(東京大学放射光連携研究機構・東京大学物性研究所)

東京大学では、2006年5月に総長直轄の組織として物質科学部門、生命科学部門の2部門からなる放射光連携研究機構を開設し、既存施設の高輝度放射光を利用して先端的研究の展開を目指している。物質科学部門では、SPring-8の長直線部に世界最高水準の軟X線アンジュレータビームライン(BL07LSU)及び先端分光実験ステーションを建設し、2009年後期から共同利用を開始している。本稿ではビームライン及び各実験ステーションの最近の動向について報告する。

1) アンジュレータビームライン

ビームラインBL07LSUは、8台の水平／垂直偏光型8の字アンジュレータを組み合わせた高輝度軟X線アンジュレータビームラインとして(1)光エネルギー250-2000eV、(2)分解能10,000以上、(3)スポットサイズ10 μm 以下(ゾンプレートで70nm、ミラー集光で1 μm を記録)、(4)強度 $\sim 10^{12}$ photons/秒の光学性能を有した軟X線が利用できる。

2013年度までにSPring-8 BL07LSU下流の偏向磁石の熱負荷の影響で500eV以下の光エネルギーの利用に制限がかかる問題があった。しかしそれを解消するため、2013年夏期シャットダウン中にアブソーバダクトをアンジュレータ下流に導入した。さらに2013年度冬期シャットダウン中に水冷機構を導入した結果、278 eV相当まで全アンジュレータのギャップを閉めることが可能となった。

全8台のアンジュレータで円偏光解析を行った結果、最大で0.93程度の円偏光度が得られ、シミュレーション通りの性能を発揮していることを確認した(図1、表1)。この達成をもってビームライン調整は一段落し、本ビームライン性能について論文としてまとめた。[1]

偏光の高速スイッチングに向けて、2013年夏期シャットダウン中に薄肉楕円チャンバーとこのチャンバー用に調整した電磁石移相器7台をアンジュレータ間に設置した。ビームラインスタディにおいて本システムの蓄積リングへの影響を調査し、専用の電磁石で十分補正可能で

あることを確認し補正用の光源加速器調整テーブルを作成した。現在、電磁石移相器を用いたフラックスの最適化、偏光の切替などの調整を進めている。偏光スイッチングは現在のところ30Hz以上を目指している。また設置した電磁石移相器について、独自のデザインおよびXFELな

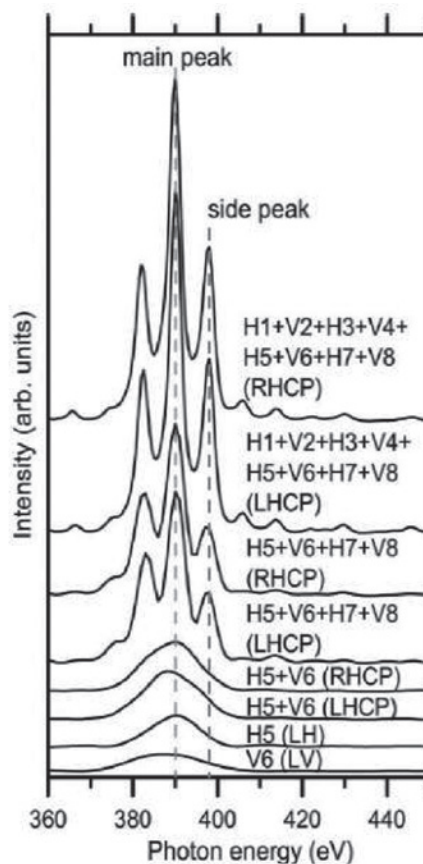


図1 SPring-8 BL07LSU 分割型クロスアンジュレータ光源スペクトルのアンジュレータセグメント依存性。H1,H3,H5,H7は水平直線偏光アンジュレータセグメントでV2,V4,V6,V8は垂直直線偏光アンジュレータセグメントに対応する [1]。

どへの適用が可能であることから論文として発表した。[2]

[2] I. Matsuda *et al.*, Nuclear Instrum. and Methods in Phys. Res. A. *in press*.

[1] S. Yamamoto *et al.*, J. Syn. Rad. **21**, 352 (2014).

表1 光エネルギー 400 eV 近傍における SPring-8 BL07LSU の円及び直線偏光度 (P_C , P_L)。H1,H3,H5,H7 は水平直線偏光アンジュレータセグメントで V2,V4,V6,V8 は垂直直線偏光アンジュレータセグメントに対応する。測定データ (Exp.) は、ほぼ設計シミュレーション (Sim.) 通りの結果となっている [1]。

	ID configuration	Peak	Intensity (Exp)	Intensity (Sim)	$P_C, P_{\perp}$ (Exp)	$P_C, P_{\perp}$ (Sim)
LHCP (ID $\times$ 8)	H1 + V2 + H3 + V4 + H5 + V6 + H7 + V8	Side	0.49	0.40	-0.94	-0.92
RHCP (ID $\times$ 8)	H1 + V2 + H3 + V4 + H5 + V6 + H7 + V8	Side	0.49	0.42	0.93	0.93
LHCP (ID $\times$ 8)	H1 + V2 + H3 + V4 + H5 + V6 + H7 + V8	Main	1.01	1.02	-0.89	-0.87
RHCP (ID $\times$ 8)	H1 + V2 + H3 + V4 + H5 + V6 + H7 + V8	Main	1.00	1.00	0.88	0.88
LHCP (ID $\times$ 4)	H5 + V6 + H7 + V8	Side	0.25	0.22	-0.83	-0.88
RHCP (ID $\times$ 4)	H5 + V6 + H7 + V8	Side	0.25	0.23	0.85	0.88
LHCP (ID $\times$ 4)	H5 + V6 + H7 + V8	Main	0.53	0.51	-0.76	-0.83
RHCP (ID $\times$ 4)	H5 + V6 + H7 + V8	Main	0.53	0.51	0.75	0.83
LHCP (ID $\times$ 2)	H5 + V6	Side	0.07	0.06	-0.77	-0.78
RHCP (ID $\times$ 2)	H5 + V6	Side	0.07	0.07	0.79	0.78
LHCP (ID $\times$ 2)	H5 + V6	Main	0.15	0.14	-0.66	-0.71
RHCP (ID $\times$ 2)	H5 + V6	Main	0.15	0.14	0.69	0.71
LH (ID $\times$ 4)	H1 + H3 + H5 + H7	Main	0.73	0.71	1.00	1.00
LH (ID $\times$ 2)	H5 + H7	Main	0.32	0.24	1.00	1.00
LH (ID $\times$ 1)	H5	Main	0.10	0.09	0.99	1.00
LV (ID $\times$ 4)	V2 + V4 + V6 + V8	Main	0.40	0.51	1.00	1.00
LV (ID $\times$ 2)	V6 + V8	Main	0.18	0.17	0.98	0.99
LV (ID $\times$ 1)	V6	Main	0.05	0.06	0.95	0.98

2) 実験ステーション

ビームライン BL07LSU では現在 1) 時間分解軟 X 線分光実験、2) フリーポート、3) 3 次元走査型光電子顕微鏡、4) 超高分解能軟 X 線発光の 4 つの実験ステーションが設置・整備されて

いる。いずれのステーションも共同利用実験装置として開放しており、利用希望者は各責任者との相談の上、東京大学物性研究所共同利用係へ申請書を提出する*。

* 東京大学物性研究所共同利用係ホームページ : <http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/maincontents/joint.html>

2-1) 時間分解軟 X 線分光実験ステーション (TR-SX spectroscopy)

担当者：山本 達、松田 巖

(東京大学放射光連携研究機構・東京大学物性研究所)

本ステーションでは、様々な光誘起の動的現象 (光起電力効果、相転移、表面化学反応など) における電子状態や化学状態の変化をモニターし、その機構を解明することを目的としている。高輝度軟 X 線パルスと超短レーザーパルスを組み合わせたポンプ・プローブ時間分解軟 X 線光電子分光測定システムを整備し、太陽電池や光触媒反応において重要な素過程である表面光起電力効果 (Surface Photovoltage Effect, SPV Effect) の緩和現象を中心にこれまで研究が行われてきた。本ス

テーションでは半導体結晶での表面光起電力効果の実証実験 [1] が実施され、さらにその緩和過程は制御された半導体表面での研究を元に緩和機構モデルも構築されてきた [2-5]。本年度はこれまで培われた技術と解析法を元に、光触媒として重要な二酸化チタン結晶表面のキャリアダイナミクスへと研究が展開された。

光触媒材料として利用される二酸化チタン (TiO_2) の結晶構造には、ルチル型とアナターゼ型がある。このうちアナターゼ型はルチル型より

触媒活性が高いことが知られているが、その違いを生み出す要因は不明だった。光触媒活性は、光吸収により形成されたキャリアが結晶表面に到達して分子と相互作用する過程と、キャリアが表面に到達する前に再結合して消滅する過程の二つの競争によって決まる。このことから、キャリア寿命が長いほど前者の過程が優勢になり、光触媒活性は高くなることが予想される。そこで、本ステーションにおいて、ルチル型とアナターゼ型の二酸化チタン結晶について、SPV効果の緩和過程における時間分解光電子分光実験が実施された[6]。TiO₂は実用光触媒ではルチル型、アナターゼ型ともに数～数十ナノメートルのナノ粒子を用いるが、今回は実験の再現性を保証するために単結晶表面を用いた。

図1はSPV効果の時間変化を観測した結果である。ルチル型とアナターゼ型の2つのTiO₂表面において、光励起キャリア発生(時間0)からの時間経過とともにSPVが小さくなる。これは、光励起直後に表面に移動した電子が、結晶内部から遅れて表面に移動してきた正孔と再結合して消

滅していることに対応する。光電子分光の利点を活かして各表面の電子状態を決定し、さらに時間分解光電子分光スペクトルについて熱電子放出モデルを適用して解析した結果、ルチル型及びアナターゼ型の光励起キャリア寿命は表面近傍のポテンシャル障壁に大きく依存することが分かった。そしてポテンシャル障壁の大きさが同じ場合は、アナターゼ型二酸化チタン結晶の方がルチル型二酸化チタン結晶に比べて寿命が約10倍長いことも分かった。実触媒のようなナノ粒子では表面近傍のポテンシャル障壁はほぼないので、本結果は「光励起キャリアの寿命が長いと光触媒の活性が高い」という予想を裏付けることになった[6]。

- [1] M. Ogawa *et al.*, Rev. Sci. Instrum. **83**, 023109 (2012).
- [2] M. Ogawa *et al.*, Phys. Rev. B **87**, 235308 (2013).
- [3] M. Ogawa *et al.*, Phys. Rev. B **88**, 165313 (2013).
- [4] M. Ogawa *et al.*, Surf. Sci., **624**, 70 (2014).
- [5] R. Yukawa *et al.*, Appl. Phys. Lett. *in press*.
- [6] K. Ozawa *et al.*, J. Phys. Chem. Lett. **5**, 1953 (2014).

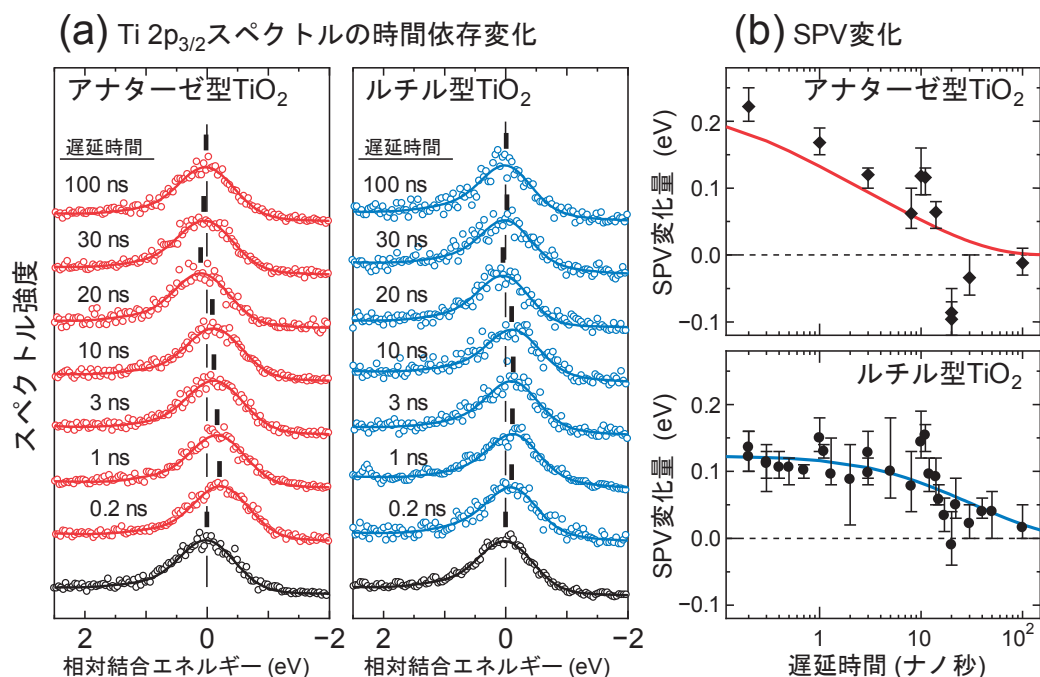


図1 時間分解光電子分光測定により得られたTiO₂結晶表面の内殻準位ピーク(a)と、ピークエネルギーのシフト量から評価したSPVの時間変化(b)。光照射の瞬間を時間0とし、照射後の経過時間に依存したSPV効果の減衰を追っている。熱電子放出モデルによる再現曲線を図1bの実線で示した。

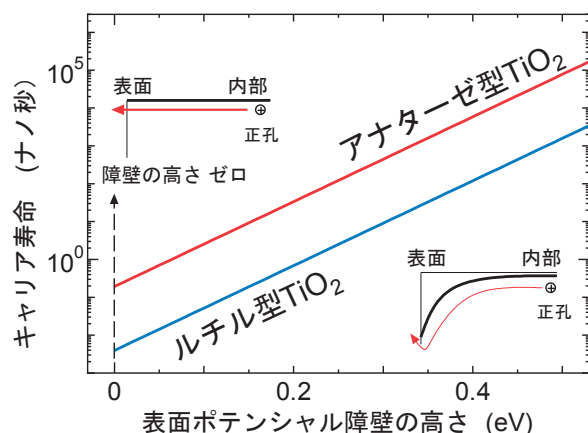


図2 アナターゼ型とルチル型 TiO_2 の光励起キャリア寿命が、表面ポテンシャル障壁の高さにどのように依存しているかを示した。アナターゼ型の線がルチル型より常に上側にあり、同じポテンシャル障壁の高さで比べるとアナターゼ型のキャリア寿命が長いことを意味する。

2-2) フリーポートステーション (Free-Port)

担当者：和達 大樹、松田 巖

(東京大学放射光連携研究機構・東京大学物性研究所)

本ステーションでは全国の研究者が実験装置を持ち込んで、本ビームラインが発生する高輝度軟X線放射光利用実験を行っている。2013 及び2014年度は主に超伝導コイル付超高真空チャンバーと低温用試料マニピュレータを組み合わせた測定装置

により、軟X線共鳴磁気光学カー効果の実験が実施されてきた。本実験はSPring-8 BL07LSUのアンジュレータの偏光制御機能を活かすものであり、同時にX線自由電子レーザーにおける超高速スピンドYNAMIKSの要素技術開発にもなっている。

2-3) 3次元ナノESCAステーション (3D-nanoESCA)

担当者：尾嶋 正治

(東京大学放射光連携研究機構)

3次元ナノESCAステーションは、ナノメートルスケールの空間分解能で、物質の電子・化学状態分布を3次的に可視化するための実験ステーションである。現在、面内空間分解能は最高で70nmを達成し、任意の局所位置で原子層オーダーの深さ分解光電子測定が可能である。3DナノESCAで最も大きな研究課題は、ナノデバイスの動作中ピンポイント電子状態解析である。この実現のために図1に示す5端子独立バイアス印加が可能な試料ホルダーを開発し、有機FETとグラフェンFETのピンポイント光電子分光、線分析を行った。また、新しく半導体パラメータアナライザー (アジレント) を購入し、FET動作 (V_g

可変で V_{ds} - I_{ds} 特性測定) を行いながら任意のピンポイントで角度分解光電子分光測定ができるシステムを完成させた (図2)。これらの検討は全て東北大多元研本間研永村助教との共同研究として行った。東大新領域竹谷研究室との共同研究として、有機超薄膜FETデバイスの電圧印加ナノESCA測定 (図3) を行ったところ、チャンネルの有機半導体3,11-didecyldinaphtho [2,3-d:2',3'-d'] benzo [1,2-b:4,5-b'] dithiophene [C10-DNBDT] 薄膜 (3分子層厚さ) においてゲート負バイアス印加によるp型ドーピング (0.1 eVの E_F シフト) が初めて明らかになった。また、図4に示すように、ドレイン負バイアスによるソース電極近傍の大きな電位

降下、という結果が得られた。一方、東北大通研末永・吹留研究室、および東大工鳥海・長汐研究室との共同研究としてグラフェンFETの動作中ピンポイント光電子分光測定を行った。グラフェンFETのバックゲートに印加する電圧を増やすと、図5に示すように負バイアスでC 1sの結合エネルギーが小さくなり、p型化が進むことが明瞭に観察され、グラフェンの状態密度を考慮した図中の式できれいにfittingできることが分かった[12]。

最先端水野プロジェクトの一環として、Liイオン電池正極材料 LiMn_2O_4 (粒子径数 μm -サブ μm)を化学的に酸化・還元させた試料について、Li脱

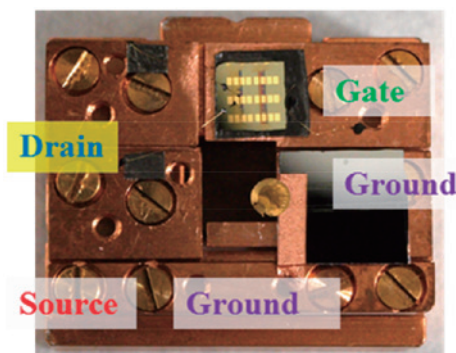


図1 バイアス印加試料ホルダー

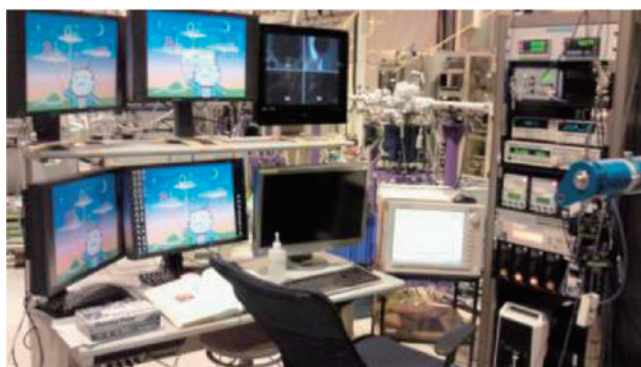


図2 半導体パラメータアナライザーを組み合わせたオペランド3D ナノESCAステーション

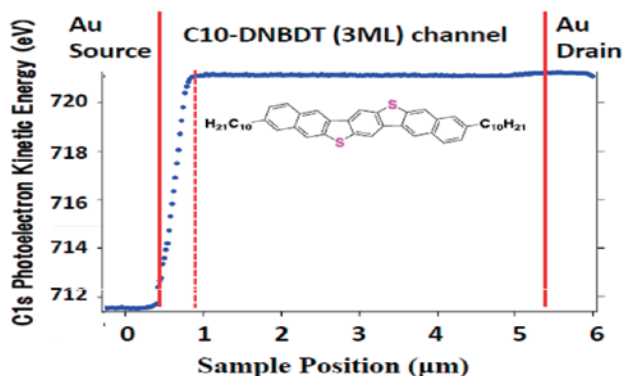


図4 有機FETのC1sポテンシャル分布

挿入に伴うMn価数の変化、およびLi空間分布を測定し、Li脱挿入メカニズムを調べた。その結果、Li脱挿入にともなってMn価数が+4価から+3価に変わる様子が捉えられ、さらに小さな粒子に優先的にLi挿入が起こること、また脱挿入は面内で均一に起きることが分かった。これはスピネル構造の LiMn_2O_4 が3次元のLiチャンネルを持っているためだと思われる[3]。

NIMS魚崎氏、北大武次教授との共同研究として、酸素還元触媒活性を有するAu基板上BNナノシート(厚さ1層、サイズ500nm)の電子状態を3DナノESCAで測定した。理論計算では中心部よりもエッジ部に活性サイトがあることが分かっており、その電子状態を価電子帯スペクトルで調べ、理論計算結果との比較を行っている。

- [1] H. Fukidome *et al.*, Sci. Rep. (nature) 4, 5173 (2014).
- [2] H. Fukidome *et al.*, Appl. Phys. Exp. 7, 065101 (2014).
- [3] N. Nagamura *et al.*, J. Phys.: Conf. Ser. 502, 012013 (2014).

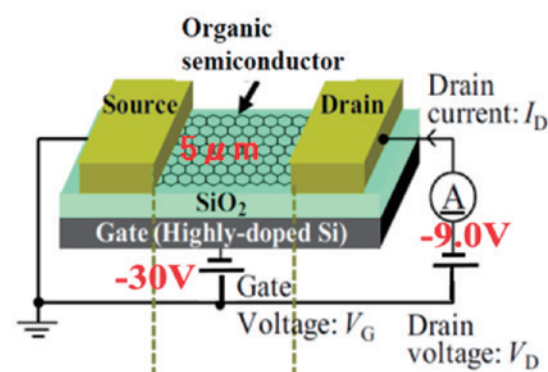


図3 有機FET オペランド測定模式図

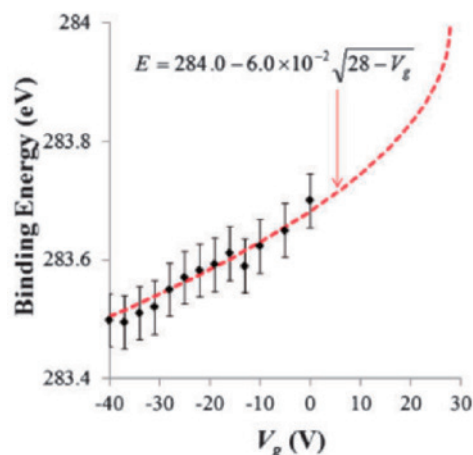


図5 グラフェンFETの動作中ピンポイント光電子分光：C1s結合エネルギーのバックゲート電圧によるシフト

2-4) 超高分解能軟X線発光分光ステーション (HORNET)

担当者：宮脇 淳、原田 慈久

(東京大学放射光連携研究機構・東京大学物性研究所)

本実験ステーションは400 eV～750 eVで $E/\Delta E > 8000$ の世界最高エネルギー分解能で軟X線発光分光が行えるのみならず、種々の試料セルを用いて超高真空と大気圧下の両方で分光が行えるという特長を有している。本年度はリチウムイオン電池の正極材料 LiMn_2O_4 に対する充放電時のその場Mn 3d電子状態観測[1]、高精度共鳴非弾性軟X線散乱による V_xO_y 、 Cr_xO_y の金属絶縁体転移の起源の解明、シリカ担持 Co_3O_4 ナノ粒子の自己還元挙動の観測、光化学系II Mn クラスターモデル μ オキソMn(IV)ダイマーの非破壊測定、 $\text{Bi}_2\text{Ir}_2\text{O}_7$ の非局所的磁気励起の観測、アナターゼ型 TiO_2 の電子格子相互作用など、非常に多彩なテーマで共同利用研究が進められ、希薄磁性半導体 $(\text{Ga,Mn})\text{As}$ の磁気不純物準位の電子状態に関して論文が発表された[2]。いずれもアウトステーションならではの特性(高分解能、in situ/オペランド)を活かした実験である。これらと並行して、超高真空実験と大気圧実験を両立できる利便性を確保しつつ、大気圧実験を格段に簡便化するための差動排気システムの開発を行った。まず真空計算により、オフラインにて差動排気系をビームラインに導入するためのチェンバー排気ポンプの選定と各チェンバー間を仕切るアパーチャの径を決定した後にプロトタイプを製作し、真空試験で大気圧実験が可能であることを確認した後、図1に示すような差動排気システムの実機を製作し、ビームラインに接続した状態で後置鏡の真空を実用レベル(10^{-5}Pa)に維持しつつ、550mm下流の試料位置が大気圧となるようなシステムを

構築することに成功した。

本年度得られた成果として、液体の水の多重振動励起に関する詳細な同位体効果と励起エネルギー依存性の研究を紹介する。図2に示すように、液体の水のO 1s吸収に特徴的な構造に共鳴させて観測した多重振動スペクトルでは、吸収に関与する特定の水素結合をした成分の振動成分が観測され、pre-edgeは水素結合の切れた状態、post-edgeは水素結合した状態に対応することが振動エネルギーからも裏付けられた[3]。この方法は吸収と価電子発光から電子状態に関する情報を得て、多重振動励起から構造に関する情報を得るという新しい組み合わせの局所分光であり、今後溶液中のイオンの水和などの研究において独自の情報を与えることが期待される。

その他、京大福田勝利氏との共同研究で、tetrabutylammonium (TBA^+) 溶液の水和挙動と酸化チタンナノシート懸濁液の再積層現象の関係を理解するために、酸素内殻共鳴発光測定を行った。溶液の温度を $0^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ まで連続的に、かつ±

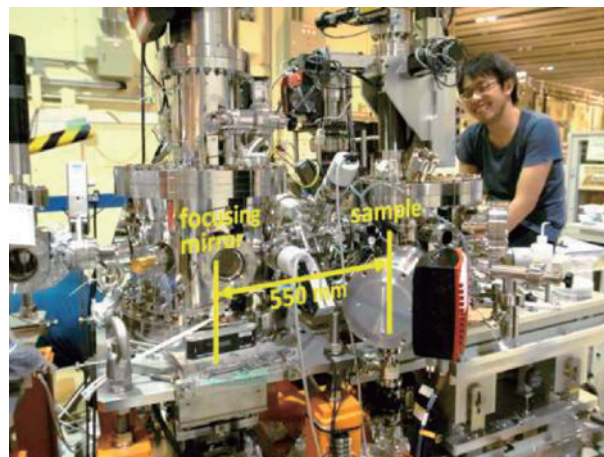


図1 超高分解能軟X線発光ステーション HORNET に接続された差動排気システム

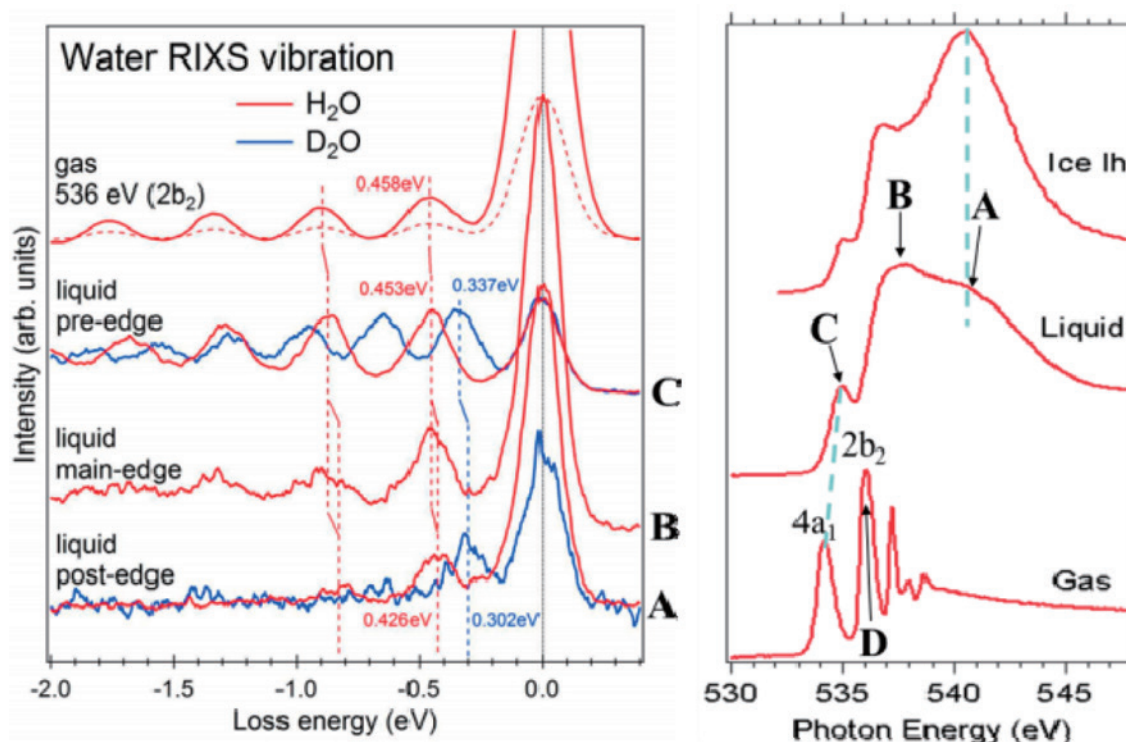


図2 水の O 1s 吸収※1 (右図) の各点における多重振動散乱スペクトル (左図)。水蒸気の結果は SPring-8 BL17SU にて測定したもの [※1 Myneni *et al.*, J. Phys. 14, 213 (2002).]

15℃程度の精度でコントロールする温調システムを新たに開発し、各温度における TBA⁺ 溶液と酸化チタンナノシート懸濁液の温度依存測定から水の局所構造変化を抽出した。その結果、TBA⁺ イオンが非常に強い水和力を保持しており、酸化チタンナノシートの剥離・再積層に大きな影響を及ぼしている可能性が示唆された。また、NEDO カーボンアロイプロジェクトの一環として、鉄/コバルトフタロシアニンインク/MEA 試料の酸素吸着分光、電気化学オパール分光を行った。Ar 雰囲気下、O₂ 雰囲気下、および正極への印加電圧を 1 V (開放端電位)、400mV、150mV と変え

た際の Fe 2p RIXS スペクトルから、酸素吸着によって *d* 軌道の一部が酸素と強く混成して電荷移動バンドを形成する様子を捉えることに成功した。現在多重項を全て取り入れたクラスター計算によるフィッティングを行っており、酸素の吸着形態の同定と鉄の役割についての考察を進めている。

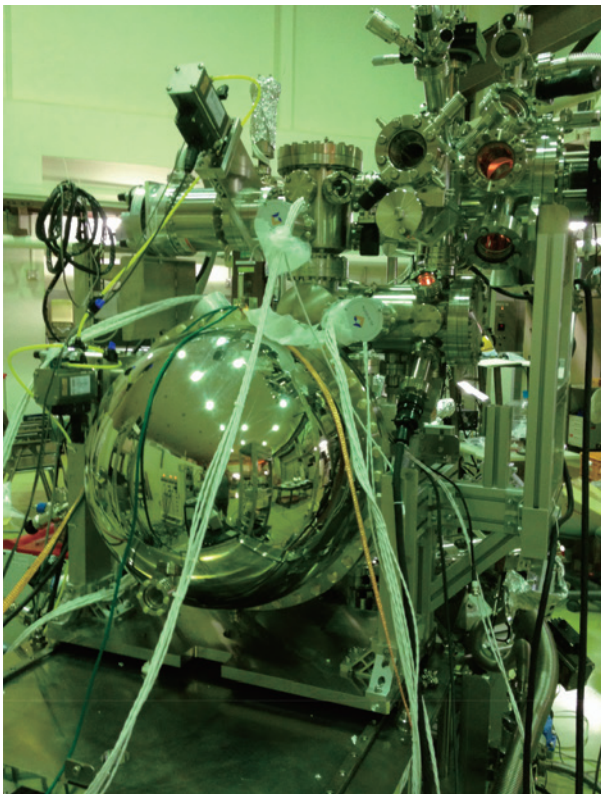
- [1] D. Asakura *et al.*, Electrochem. Commun. in press.
- [2] M. Kobayashi *et al.*, Phys. Rev. Lett. **112**, 107203 (2014).
- [3] Y. Harada *et al.*, Phys. Rev. Lett. **111**, 193001 (2013).

スピン分解光電子分光装置の現状

矢 治 光一郎

(東京大学物性研究所 SOR 施設)

軌道放射物性研究 (SOR) 施設は、2013年度まで高エネルギー加速器研究機構・フォトンファクトリー (PF) につくば分室を設け、PFに建設・整備したアンジュレーター、ビームライン、及びエンドステーションとして3基の実験装置を設置し、放射光を利用した物性研究を国内外の研究グループと協力して行ってまいりました。特に、スピン分解光電子分光 (SARPES) の分野においては常に世界をリードし、最先端の研究成果を出し続けてきました。100 kV Mott型スピン検出器から、近年の超低速電子回折 (VLEED) 型スピン検出器に至るまで、この分野において蓄積されているノウハウは当施設の重要な財産で、今後も継承されていくことが重要だと考えております。



物性研 E 棟で開発中の SARPES 装置

ご存知のように、つくば分室での共同利用は2013年度をもって終了いたしました。しかしながらSARPESによる物性研究が終了したわけではありません。現在SOR施設では、柏キャンパスにおいて、これまでの装置を遥かに凌駕するSARPES装置の開発を行っております。一般的に、SARPESは、その測定効率、通常の角度分解光電子分光 (ARPES) と比較して極端に悪いと言われております。実際、Mottスピン検出器を利用した測定では一万分の一、VLEED型スピン検出器においても百分の一となっており、まだまだ不十分です。新SARPES装置では、この弱点を克服するために、従来光源として使用していた放射光や希ガス放電管をレーザー光 (7 eV) に変更して、光源の強度を大幅に増強します。これにより、これまで犠牲にしていたエネルギー分解能を犠牲にすることなく超高分解能でのスピン分解光電子スペクトルが取得できるようになります。また、本装置はVLEED型スピン検出器を二機装備しているので三次元的なスピン解析も行えます。種々の試料について、三次元的にスピン分解されたフェルミ面やバンド構造をスループットよく高精度に測定することが可能となります。

この新SARPES装置を用いた研究は、物性研のレーザーグループとも協力体制がとられています。ファイバーレーザーからの高次高調波を利用して、エネルギー領域が約100 eVまでのSARPESを行います。これにより、低エネルギーのレーザー光では測定ができなかったブリュアンゾーン全体をカバーすることができます。さらに、レーザーのパルス特性を利用した、ポンププローブSARPESも行い、伝導帯のスピン

れています。PFでのつくば分室の活動は終了しましたが、今後は柏キャンパスにおいて格段に性能アップしたSARPES装置を用いた物性研究を展開していきます。2014年度内の完成を目指しており、その後は本装置を用いた共同利用研究が開始されます。皆様には、これまでと同様、ご支援の程よろしくお願い申し上げます。

~~~~~**【プログラム】**~~~~~

**座長：原田（東大物性研）**

- 10：00－10：10 東大放射光連携研究機構の現状と今後 東大 雨宮 慶幸  
 10：10－10：40 偏光制御型アンジュレータビームライン SPring-8 BL07LSUの現状について  
 東大物性研 松田 巖  
 10：40－11：10 ID07LSU からの400eV 出射光の完全偏光測定 JASRI/SPring-8 木村 洋昭

**【特別講演Ⅰ】**

- 10：10－11：50 共鳴軟X線回折で探る新しい磁気秩序 東大物性研 和達 大樹

**座長：小嗣（JASRI）**

- 13：00－13：30 グラフェントランジスタのオペランド光電子顕微鏡観察 東北大 吹留 博一  
 13：30－14：00 In situ/ オペランド超高分解能軟X線発光分光と水および電池材料の電子状態解析  
 東大物性研 原田 慈久  
 14：00－14：30 時間分解光電子分光法による半導体表面キャリアダイナミクス研究の現状  
 東大物性研 山本 達  
 14：30－15：00 高分解能共鳴非弾性X線散乱による強相関バナジウム酸化物の電子状態観測  
 阪大 藤原 秀紀  
  
 15：00－15：30 ポスターショートプレゼンテーション  
  
 15：30－15：40 休 憩

**【特別講演Ⅱ】**

- 15：40－16：20 東京大学における軟X線領域光物性への期待 東大新領域 有馬 孝尚

**座長：朝倉（産総研）**

- 16：20－16：50 アナターゼ型およびルチル型二酸化チタン表面における光起電力効果と  
 キャリアダイナミクスの比較検証 東工大 小澤 健一  
 16：50－17：20 三次元 nanoESCA による実デバイス研究の展望 東北大 永村 直佳  
 17：20－17：50 時分割光電子分光による有機薄膜太陽電池界面のエネルギー損失に関する研究  
 筑波大 櫻井 岳暁  
  
 17：50－17：55 まとめ 東大物性研 小森 文夫

世話人：小森文夫（物性研究所）、辛埴（物性研究所）、松田 巖（物性研究所）、原田慈久（物性研究所）、  
 和達大樹（物性研究所）

## 物性研究所短期研究会

## 「真空紫外・軟X線放射光物性研究のパラダイムシフトに向けて」報告

原 田 慈 久

(東京大学物性研究所)

真空紫外・軟X線領域の光を用いた物性研究は、SOR-RINGに始まりまもなく40年を迎えようとしています。フォトンファクトリー、UVSORは30年、SPring-8での軟X線物性研究もすでに15年が経過し、第3世代光源を用いた実験手法は先端分光、産業応用ともに成熟しさらなる発展を続けています。一方で、真空紫外・軟X線コミュニティの長年の夢である高輝度放射光源の実現に向けた動きも加速し、真空紫外・軟X線物性研究の新たな時代の幕開けを迎えつつあります。昨年5月、日本の放射光物性研究全体を見渡した放射光利用研究の将来について検討を行うために物性研究所の短期研究会が開催され、真空紫外・軟X線コミュニティの中での協力関係を築き上げる建設的な議論が活発になされました。一方で、国内に数多ある放射光施設に加えて、国際的に競争力のある真空紫外・軟X線光源を必要とする動機は、既存の真空紫外・軟X線コミュニティの中だけではなく、広く科学コミュニティ全体からも出てくる必要があります。そこで、真空紫外・軟X線・硬X線、あるいは放射光内外のコミュニティといった区分けを一切取り払い、新たな放射光源によって放射光コミュニティ全体の、ひいては日本の科学コミュニティ全体のパラダイムシフトを後押しすることを目的として、物性研究所の短期研究会が平成26年9月20日(土)、21日(日)に東京大学物性研究所大講義室にて開催されました。

本短期研究会では、全体を触媒・電池、ソフトマター・生体物質、固体・表面物性、材料科学の4つのセッションに分け、放射光コミュニ

ティを代表する先生方に各セッションの座長を担当していただきました。また講演者は放射光利用の有無を問わず、それぞれのセッションにおいて日本を代表する業績を挙げておられる先生、あるいは新規分野開拓の研究をされている気鋭の先生をお呼びしてレビュー的な講演をしていただき、放射光の利用に結びつく議論は極力質疑応答の時間に回すという新たな試みも行いました。

講演は、複数の放射光分光の手法を組み合わせることによって新たな研究展開が期待されるもの、その場の議論で生まれる共同研究、さらに真空紫外・軟X線コミュニティの中で議論されているものとは新光源に求めるスペックが異なる研究テーマ、中性子との連携で新たな展開が期待されるものなどがありました。質疑応答も非常に活発に行われ、テーマの多様性を反映して発散してしまいかねない議論を座長の先生方がうまくまとめて下さいました。20日は80名、21日は91名と、各種学会・研究会が目白押しの9月の土日にも関わらず、非常に大勢の方に御参加いただき、放射光コミュニティのパラダイムシフトを予感させる刺激的な研究会となりました。



[プログラム]

## ■9月20日(土)

13:00 - 13:10 閉会挨拶 瀧川 仁(東大物性研所長)

### セッション1 触媒・電池

座長: 尾嶋正治(東大放射光)

- 13:10 - 13:45 01 山田淳夫(東大) 「次世代蓄電池にむけた新材料開発と物性評価」  
 13:45 - 14:20 02 高橋幸生(阪大) 「コヒーレントX線回折による機能性材料粒子の粒径分布解析と電子密度マッピング」  
 14:20 - 14:55 03 駒場慎一(東京理科大), 久保田圭(京都大) 「リチウム, ナトリウムを使う蓄電池材料開発」  
 14:55 - 15:30 04 堂免一成(東大) 「光触媒による水素製造」  
 15:30 - 15:45 <休憩>

### セッション2 ソフトマター・生体物質

座長: 雨宮慶幸(東大新領域)

- 15:45 - 16:20 05 柴山充弘(東大物性研) 「高性能高分子ネットワークの構造と物性」  
 16:20 - 16:55 06 柳井 毅(分子研) 「密度行列繰り込み群を用いた光合成マンガンクラスターの電子状態計算」  
 16:55 - 17:30 07 木村 睦(信州大) 「高分子金属錯体を用いたナノデバイス創成」  
 17:30 - 18:05 08 田中 肇(東大生研) 「水の局所構造化と熱力学異常・結晶化」  
 18:20 - <懇親会>

## ■9月21日(日)

### セッション3 固体・表面物性

座長: 藤森 淳(東大)

- 9:40 - 10:15 09 遠山貴巳(東京理科大) 「強相関物質研究の課題と放射光の役割」  
 10:15 - 10:50 10 木村 剛(阪大) 「マルチフェロイクスおよび電気磁気効果に関連する物性・物質開拓」  
 10:50 - 11:25 11 岩佐義宏(東大) 「界面に誘起される新規2次元電子系とその機能」  
 11:30 - 13:00 <記念写真撮影・昼食>

### セッション4 材料科学

座長: 木下豊彦(JASRI)

- 13:00 - 13:35 12 細野秀雄(東工大応セラ研) 「酸化物新材料による最先端電子デバイス開発」  
 13:35 - 14:10 13 小野輝男(京大化研) 「高機能スピントロニクスデバイスの展望」  
 14:10 - 14:45 14 矢板 毅(JAEA) 「5f電子系元素選択的配位子の分子設計と放射性廃棄物処分に向けたチャレンジ」  
 14:45 - 15:20 15 田中 功(京大) 「構造材料研究における第一原理計算の応用」

### セッション3 固体・表面物性(続き)

座長: 藤森 淳(東大)

- 15:20 - 15:55 16 近藤博基(名大) 「プラズマ誘起ナノプロセスの進展と放射光実験への期待」  
 16:00 - 閉会挨拶 近藤 寛(慶応大教授、VUV-SX懇談会会長)

## 次期光源・ビームラインアンケートの報告

和 達 大 樹

(東京大学放射光連携研究機構・東京大学物性研究所)

次期放射光光源建設に向けて高輝度光源利用者懇談会の会員の意見を集約するため、「次期光源・ビームラインアンケート」を行った。2014年

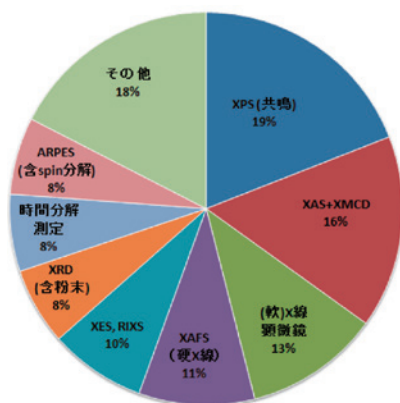
2月28日(金)までに回答数38件(紙媒体で26件、メールで12件)が集まった。その結果を以下に示す。なお、詳細は

<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/labs/sor/vsx/community/questionnaire2014.pdf>  
をご参照いただきたい。

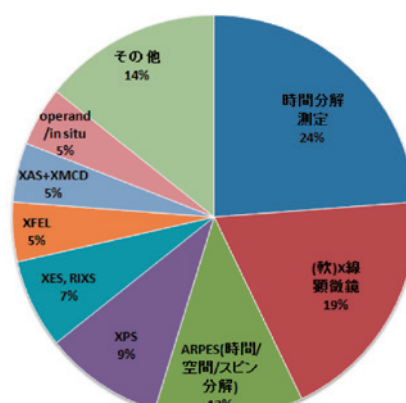
I) 現在、あなたが実施されている放射光実験・今後、実施してみたい放射光実験はどのようなものでしょうか？

(集計結果)

(現在)



(将来)



(総評)

現在の実験手法としては、XPS、XAS (軟X線)、XMCD、XAFS (硬X線)といった基本的な手法が多く、顕微鏡もよく用いられていることがわかる。その一方で、時間分解型や空間分解型の測定を将来のテーマと考えている人が多かった。

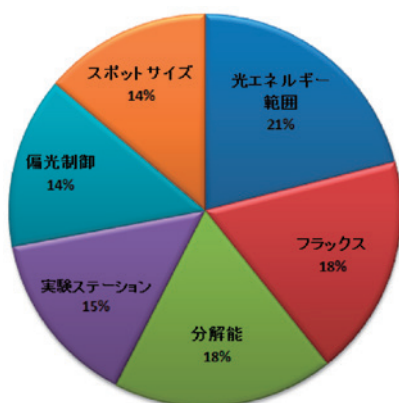
II) ご自身の研究に現在必要な光源・ビームライン性能を以下のうち優先順位を付けてお答え下さい。

尚、優先順位は可能な範囲で付けていただき、もし順位を付けられない場合は希望のものに丸をご記入いただいても結構です。

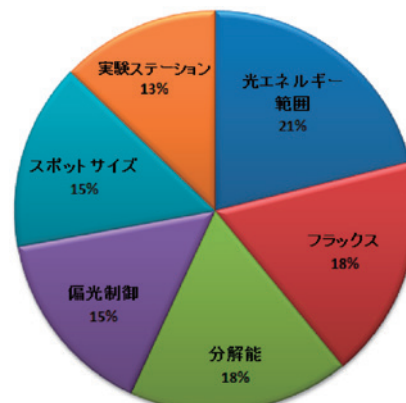
III) 今後、エミッタンスが1 nm・radクラスの中型高輝度光源が誕生した場合、光源・ビームライン性能として希望するものを以下のうち優先順位を付けてお答えください。尚、優先順位は可能な範囲で付けていただき、もし順位を付けられない場合は希望のものに丸をご記入いただいても結構です。

(集計結果)

(現在)



(将来)



(総評)

どの項目もほぼ等しく重要視されている。特に、光エネルギー範囲が最重要視され、フラックス・分解能に対する要望も同程度に強かった。

IV) エミッタンス  $1 \text{ nm} \cdot \text{rad}$  クラスの中型高輝度光源計画とそこで展開されるサイエンスについての意見がございましたら、是非お聞かせ下さい。

(総評)

軟X線領域で高空間分解能、高エネルギー分解能、高フラックスを期待する声が多かった。時間分解分光、スピン分解分光への期待も高かった。光電子による超低エネルギー超高分解能電子ビームの生成、バイオイメージングの声もあった。

既存のKEK-PFやSPring-8との棲み分けを考えるべきという意見も多く、その意味で、3 GeV より更に低エネルギーのほうがいいという意見が見られた。エミッタンス  $1 \text{ nm} \cdot \text{rad}$  クラスの中型高輝度光源といえば、台湾にTPSがほぼ完成しており、そちらの利用を考える声もあった。

その一方でユーザーには「エミッタンス  $1 \text{ nm} \cdot \text{rad}$  」といってもピンと来ない面があるとの指摘があり、実際この設問は空欄の人が多かった。

V) 海外での放射光利用経験者にお聞きします。どちらの施設及びビームラインを利用されたでしょうか？ また海外と比較した日本の放射光施設の長所・短所をご指摘いただき、それを踏まえて、中型高輝度光源施設に望むことをお聞かせ下さい。

(総評)

ELETTRA、Soleilの利用経験者が多かった。手法はARPESが中心であった。国内ではビームタイム、トータルな分光性能のどちらかが不十分であるため、低エネルギーのARPESで海外利用者が多いということかと分析できる。

日本の長所として、実験のflexibility、多くの人が利用できること、運転の安定性が挙げられた。海外の長所として、ユーザーサポートの充実を挙げた人が多かった。日本の問題点として、放射線手続きの煩雑さ、飲食が完全に禁止されている不便さが挙げられた。

また、多目的ビームラインだけでなく、特定少数のプロジェクト、実験手法に人・金・利用時間を集中してゆくような運営も必要では、という意見があった。日本におけるユーザーサポート充実のための1つの答えかもしれない。

全体の傾向としては、懇談会の会員の皆様の考える放射光実験の将来の方向性は、時間分解型や空間分解型の測定にあるようであった。光源やビームラインの性能としては、光エネルギー範囲・フラックス・分解能の順に重視されている。エミッタンス  $1 \text{ nm} \cdot \text{rad}$  クラスの中型高輝度光源計画については、軟X線領域での高空間分解能、高エネルギー分解能、高フラックスを期待する声が多く、時間分解分光、スピン分解分光への期待が高かった。一方で、既存のKEK-PFやSPring-8、台湾のTPSなどとの棲み分けを考えるべきという声も多かった。海外と日本の放射光の比較としては、日本の長所として、実験のflexibility、多くの人が利用できること、運転の安定性が挙げられた一方、日本の問題点として、放射線手続きの煩雑さやユーザーサポートの不十分さなどが指摘された。様々な測定が可能な多目的ビームラインだけでなく、特定少数のプロジェクト、実験手法に人・金・利用時間を集中してゆくような運営も行うことでこれが解消されるのではないかという意見もあった。今回出していただいた様々なご意見を、次期放射光光源建設に対する高輝度光源利用者懇談会の会員の皆様のご意見として、大いに活用させて頂きたいと考えている。

## VUV・SX高輝度光源利用者懇談総会(2014年1月)報告

VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会事務局

### 平成25年度 VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会 総会議事録

1. 日時：平成26年1月11日(土)18:30~19:30
2. 会場：広島国際会議場 A会場(ダリアA)
3. 出席者：31名(委任状は43通で総会は成立(会員441名))
4. 報告・議事
  - 1) 議長に柿崎明人氏(学校法人筑波研究学園、元東京大学物性研究所)を選出した。
  - 2) 小森文夫会長(東大物性研)より、総会開始の挨拶が行われた。
  - 3) 組 頭 広 志 編 集 委 員 長(KEK)より、NewsLetter21の発行(平成25年11月)について報告が行われた。東京大学放射光連携研究機構長挨拶、会長挨拶、SPRING-8 BL07LSU ビームライン及び各実験ステーションの現状報告、つくば分室の現状報告、実施研究会報告、賛助会員13社の連絡先・営業内容、アウトステーション実験課題公募要領等を掲載している。
  - 4) 奥田太一会計委員長(広島大)より、平成25年度の会計報告(中間報告)が行われ、賛成多数で承認された。
  - 5) 雨宮慶幸東京大学放射光連携研究機構長(東大新領域)より、機構とアウトステーションに関して現状報告が行われた。
    - ・機構の構造・人事
    - ・放射光連携機構のロードマップ
    - ・第16回専用施設審査委員会中間評価(平成25年9月24日(火))
    - ・SPRING-8シンポジウム2014(平成26年9月)
  - 6) 松田巖物性研究所播磨分室准教授より、アンジュレータビームラインに関して現状報告が行われた。
    - ・分割型アンジュレータにより、設計通りの円偏光度を持つ円偏光が確認できた。現在、高速偏光スイッチングの実現に向けた準備が着実に進んでいる。
  - 7) 原田慈久物性研究所播磨分室准教授より、SPRING-8共同利用状況が報告された。
    - ・共同利用実験課題申請状況
    - ・各実験ステーションでの研究成果
    - ・ISSPワークショップ開催予定(平成26年2月19日(水)、東大物性研)「東京大学アウトステーション(SPRING-8 BL07LSU)の現状と第II期への展望」
  - 8) 辛埴物性研究所軌道放射物性研究施設長より、物性研軌道放射物性研究施設(つくば分室)について現状報告が行われた。
    - ・BL18A 表面・界面光電子分光装置及びBL19A スピン分解光電子分光実験装置の共同利用は2014年3月末までの予定。これらの実験は、柏キャンパスでレーザーを用いた実験装置により継続して行えるよう現在鋭意準備を進めている。
  - 9) 小森文夫会長(東大物性研)より、平成26年度に会長・幹事選挙が予定されていることが報告された。
  - 10) 全体討論において、会員から以下の意見が

あった。

中型高輝度放射光源について

- ・放射光コミュニティが一致団結して、ALL JAPANで実現に向けて努力することが重要である。
- ・新規光源において展開するサイエンスを議論する、まとめる組織が不可欠である。
- ・VUV・SX高輝度光源利用者懇談会は、VUV・SXコミュニティの意見をとりまとめる組織として有力な組織である。

- ・新規放射光施設では、SPring-8 BL07LSUのように大学・他機関の力を上手く取り入れることが重要である。

来年度研究会について

- ・中型高輝度放射光源の計画を念頭に置き、サイエンスを議論する研究会を積極的に計画する。

(議事録：事務局)

## 平成26年度 第一回VUV・SX高輝度光源利用者懇談会幹事会議事録

日時：平成26年 6月 4日(水)15:00～17:30

会場：東京大学物性研究所 6階 第2会議室

出席者：近藤 寛(会長、慶應大) 尾嶋正治  
(東大放射光連携研究機構) 組頭広志  
(KEK) 大門 寛(奈良先端大) 間瀬一  
彦(KEK)

委任状：6通

オブザーバー：辛埴(東大物性研) 小森文夫(東  
大物性研) 松田 巖(東大物性研) 原  
田慈久(東大物性研) 和達大樹(東大物  
性研)

配布資料

- ・平成26、27年度会長・幹事選挙結果報告書
- ・平成26、27年度幹事名簿
- ・平成25年度会計報告書
- ・平成26年度賛助会員リスト(平成26年6月2日現在)
- ・平成25年度第一回幹事会議事録(案)
- ・東京大学放射光連携研究機構資料

・つくば分室報告書

・極限光科学実験棟(E棟)の現状について

・東京大学アウトステーション報告会「SPring-8 BL07LSUの現状と第Ⅱ期への展望」(2014.2.19開催)冊子

報告・議事

・議事に先立ち、近藤 寛会長より会長就任の挨拶が行われた。

・平成26、27年度 会長・幹事選挙について  
松田 巖選挙管理委員(東大物性研)より、平成26、27年度の会長・幹事選挙結果について報告がなされた。

・委員長選出

平成26、27年度の各委員長が近藤会長より推薦され、承認された。

計画委員長 吉信 淳(東大物性研)

会計委員長 奥田太一(広大放射光)

庶務委員長 間瀬一彦(KEK)

編集委員長 雨宮健太(K E K)

会計監事 小森文夫(東大物性研)

の継続に全力を注ぎ共同利用に供していく旨の説明が行われた。

#### ・平成25年度会計報告

近藤会長より平成25年度の会計報告が行われ、承認された。

また、今年度の賛助会員10社(平成26年6月2日現在)が紹介され、今後の賛助会員の紹介方法と会費有効活用についての議論が行われた。

- ・成果報告冊子内での紹介、当懇談会共催の研究会の冒頭で賛助会員の支援について紹介することも検討することとする。

#### ・平成25年度活動報告

##### 1. 放射光連携研究機構の現状

尾嶋正治放射光連携研究機構前機構長より、機構の運営体制、今後の活動予定と検討課題等の報告が行われた。

2. SPring-8東大アウトステーションの現状  
原田慈久物性研究所播磨分室准教授より、アウトステーションビームラインBL07LSUの設備、実験・運営状況の報告が行われた。

- ・課題採択率5割という現状とその採択における次世代の教育問題、日本人研究者と海外研究者のバランスの問題等が討論された。
- ・プレスリリースの紹介、論文数の急増についての報告がなされた。
- ・現在進行中のプロジェクトの紹介が行われた。

##### 3. 物性研つくば分室の現状

辛埴施設長より、つくば分室は2013年度末で閉鎖となったが、今後、アクティビティ

#### 4. 物性研究所放射光施設について

辛施設長より、物性研究所E棟にて、これまでのつくば分室ユーザーの受け入れも考慮の上、平成27年4月より共同利用開始をめざし準備を進めていることが報告された。

- ・次期光源・ビームライン アンケートの報告  
和達大樹選挙管理委員より、会長・幹事選挙と同時に行われた次期光源・ビームラインアンケート結果の報告が行われた。今後、当懇談会webpageおよびニュースレターにて掲載する方針とする。Webpageではアンケート結果への意見も書き込めるようにすることを検討する。

#### ・今年度の活動方針

1. 平成26年9月20日(土)、21日(日)に物性研究所短期研究会を共催する。現在、軌道放射所員により検討中のプログラムを調整後、近日中に会員に通知することとする。この研究会が、幅広いサイエンスをベースしてVUV-SX分野の今後の方向性を再検討する場となることをめざす。
2. SPring-8 BL07LSUの研究成果発表会をISSP-Workshopとして例年通り平成27年2月ごろに共催する。
3. 状況に応じ、中型高輝度放射光源における新しい物性研アウトステーション建設に向けてのサポートをおこなう。

(議事録：事務局)

## VUV・SX高輝度光源利用者懇談会 2014～2015年度 会長・幹事選挙結果報告

選挙管理委員会

松田 巖 原田慈久 和達大樹

(東京大学物性研究所)

### ●会長選挙

開票日：2014年2月27日(木) 総投票数：78票 有効票数：76票 得票数：75票

結果 近藤 寛氏(慶應義塾大学 教授)が、会長に決定。

### ●幹事選挙

開票日：2014年3月18日(火) 総投票数：82票 有効票数：81票

結果

| 幹事氏名  | 所 属                     |
|-------|-------------------------|
| 雨宮 健太 | 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 |
| 雨宮 慶幸 | 東京大学 新領域創成科学研究所         |
| 奥田 太一 | 広島大学 放射光科学研究センター        |
| 尾嶋 正治 | 東京大学放射光連携研究機構           |
| 木下 豊彦 | 高輝度光科学研究センター            |
| 組頭 広志 | 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 |
| 大門 寛  | 奈良先端科学技術大学院大学           |
| 藤森 淳  | 東京大学 大学院 理学系研究科         |
| 間瀬 一彦 | 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 |
| 村上 洋一 | 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 |
| 吉信 淳  | 東京大学 物性研究所              |

50音順

## 平成25年度 会計報告

平成25年度会計委員長 奥田 太一(広島大学放射光科学研究センター)

平成25年度会計監査 吉信 淳(東京大学物性研究所)

|           | 収入金額      | 備 考                 |       | 支出金額    | 備 考            |
|-----------|-----------|---------------------|-------|---------|----------------|
| 前年度より繰り越し | 1,028,250 |                     | 通 信 費 | 60,820  | 郵便・メール便料金      |
| 会 費       | 390,000   | 賛助会費(1口30,000円)下記参照 | 印刷出版費 | 231,000 | ニュースレター 21 印刷代 |
| 雑 収 入     | 196       | 銀行利息                | 会 議 費 | 369,155 | 研究会費用等         |
| 会 議 費     | 122,000   | 短期研究会懇親会費(41名分)     | 旅 費   | 21,040  | 幹事旅費           |
|           | 65,000    | アウトステーション報告会会費      | 雑 費   | 45,471  | 学会誌手数料等        |
| 合 計       | 1,605,446 |                     | 合 計   | 727,486 |                |

差引残高 877,960

賛助会費 一口：アステック株式会社、株式会社アイリン真空、株式会社オプティマ、オミクロンナノテクノロジー ジャパン株式会社、北野精機株式会社、株式会社ケンテック、ツジ電子株式会社、株式会社トヤマ、NEOMAX エンジニアリング株式会社、VG シエンタ株式会社、株式会社ユニ、ラドデバイス株式会社、ロックゲート株式会社

(2014年3月31日・50音順)

## VUV・SX高輝度光源利用者懇談会 賛助会員

(2014年10月現在・50音順)

---

### 株式会社 アイリン真空

住 所：〒452-0961 愛知県西春日井郡春日町大字落合字東出81

連絡先：Tel：052-401-2061 Fax：052-401-6960 E-mail：info@ailin-va.com

U R L：<http://www.ailin-va.com/>

営業内容：各種真空機器メーカー コンポーネント商品の販売窓口（エドワーズ、バリアン、エリコンライボルト、VAT、VGシエンタ他）、真空チェンバー他製作関連の窓口業務。

---

### アステック株式会社 科学計測事業部

住 所：（本社）〒169-0075 東京都新宿区高田馬場4-39-7 高田馬場21ビル

（大阪営業所）〒531-0074 大阪市北区本庄東1-1-10 ライズ88 2F

連絡先：（本社）Tel：03-3366-0818 Fax：03-3366-3710

（大阪営業所）Tel：06-6375-5852 Fax：06-6375-5845 E-mail：science@astechcorp.co.jp

U R L：<http://www.astechcorp.co.jp>

営業内容：固体表面の組成や反応などを分析測定する表面分析装置類やプロセスの管理、制御を行う機器を扱っています。これら海外の先端技術を利用した計測機器、分析装置の輸入販売と同時に技術サービスを行っております。

---

### 株式会社 オプティマ

住 所：〒134-0083 東京都江戸川区中葛西5-32-8 圭盟ビル

連絡先：Tel：03-5667-3051 Fax：03-5667-3050 E-mail：info\_2@optimacorp.co.jp

U R L：<http://www.optimacorp.co.jp>

営業内容：電子、イオン、EUV、軟X線10-200nm、高エネルギーX線>2 KeV 検出用位置・時間敏感検出器、システム。特に、ディレイライン検出器は位置分解能50-100  $\mu$ m、不感時間10nsでマルチヒット測定に最適。

---

### オミクロン ナノテクノロジー ジャパン株式会社

住 所：〒140-0002 東京都品川区東品川3-32-42 ISビル

連絡先：Tel：03-6732-8964 Fax：03-6732-8938 E-mail：infoJP@omicron.oxinst.com

U R L：<http://www.omicron.jp>

営業内容：「表面・ナノ評価技術を通して科学の進歩と産業の発展に貢献する」という理念に基づき、特にナノテクノロジーの分野で皆様のご要望にお応えするための装置開発、高い技術力と迅速な技術サービスを提供いたします。

---

## 北野精機株式会社

住 所：〒143-0024 東京都大田区中央7-17-3

連絡先：Tel：03-3773-3956 Fax：03-3778-0379 E-mail：info@kitano-seiki.co.jp

U R L：<http://www.kitano-seiki.co.jp>

営業内容：弊社は、研究開発装置分野の成膜装置、分析装置を中心とした製品を幅広く取り揃え、保守・メンテナンス・移設等の技術サービスをご提供し、研究者のお悩み・ニーズにお応えします。真空機器・部品をはじめとした総合情報サイト“真空機器・部品.com”もご活用下さい。

---

## 株式会社 ケンテック

住 所：〒101-0054 東京都千代田区神田錦町1丁目5番

連絡先：TEL：03-3518-0085 FAX：03-3518-0085 E-mail：yasuda@kentech-co.com

U R L：<http://www.kentech-co.com>

営業内容：電子半導体産業向け機器、ロータリー・ターボ分子ポンプ等真空機器、環境試験機器、電源・スイッチング機器、分析機器、汎用理化学機器、理化学消耗品、特殊機器の設計・製作、DHA/EPA等の飼料添加物の販売。

---

## ツジ電子株式会社

住 所：〒300-0013 茨城県土浦市神立町3739

連絡先：Tel：029-832-3031 Fax：029-832-2662 E-mail：info\_2@tsuji-denshi.co.jp

U R L：<http://www.tsujicon.jp>

営業内容：ステッピングモータのコントローラを始め、エレクトロニクスを駆使して、より良い実験環境構築のお手伝いをさせていただいております。過去の図面はすべて保存されており、メンテナンスも迅速に対応いたします。

---

## 株式会社 トヤマ

住 所：〒228-0003 神奈川県座間市ひばりが丘4-13-16

連絡先：Tel：046-253-1411 Fax：046-253-1412 E-mail：salesdept@toyama-jp.com

U R L：<http://www.toyama-jp.com>

営業内容：創業以来53年余を研究者の為の研究開発用装置の設計製作に尽力。研究者のアイデアを次々と確かなカタチに創り上げて参りました。昨今では、売上の半分以上が加速器・放射光分野となっています。

---

## NEOMAXエンジニアリング株式会社

住 所：〒105-8614 東京都港区芝浦1-2-1 シーバンスN館

連絡先：関東営業所 藤澤正信 Masanobu.Fujisawa

TEL：03-5765-4250 FAX：03-5765-4457 E-mail：masanobu.fujisawa.pf@hitachi-metals.com

U R L：<http://www.hitachi-metals.co.jp/>

営業内容：弊社は高度な技術開発力を持つ「開発型企業」で、世界最強の希土類磁石であるNEOMAXマグネットを使用した磁石応用製品は、広く国内外の放射光施設に利用されている。

## VGシエンタ株式会社

住 所：〒113-0033 東京都文京区本郷2-19-7 ブルービルディング4階

連絡先：Tel：03-5842-5885 Fax：03-5842-5850 E-mail：sales@vgscienta.jp

URL：<http://www.vgscienta.jp/>

営業内容：VGシエンタ(株)は、VG Scienta AB (Uppsala)の子会社として、光電子アナライザーの販売・サービスだけでなく装置のカスタマイズも行っております。Applicationの範囲は、ARPES、HAXPES、APPES(30mb)、TOF、ARPES/Spinへと拡充しております

---

## 株式会社 ユニソク

住 所：〒573-0131 大阪府枚方市春日野2丁目4番3号

連絡先：Tel：072-858-6456 Fax：072-859-5655 E-mail：info@unisoku.co.jp

URL：<http://www.unisoku.co.jp>

営業内容：当社は創業以来一貫して高速分光測定装置や走査型プローブ顕微鏡等、先端的な測定機器の開発、製品化、販売を行ってきました。その技術は大学、研究機関及び民間企業の研究者様から高い評価を得ております。

---

## ラドデバイス株式会社

住 所：〒192-0046 八王子市明神町2-26-4 アーバンプラザIZUMI 7F

連絡先：Tel：042-642-0889 Fax：042-642-0896 E-mail：info@rad-dvc.co.jp

URL：<http://www.rad-dvc.co.jp>

営業内容：光学デバイスを軸に、研究・開発フィールドのニーズにマッチするユニーク且つ優れた海外製品をお届けする輸入商社です。製品に加え、校正・測定、カスタマイズ等のサービスを提供いたします。

---

## ロックゲート株式会社

住 所：〒113-0033 東京都文京区本郷1-11-12

連絡先：Tel：03-5805-8411 Fax：03-5805-8431 E-mail：info@rockgateco.com

URL：<http://www.rockgateco.com>

営業内容：低温・磁場関係の技術がベースになっている会社で、以下の製品の取り扱いがある。ヘリウムフロー式クライオスタット、冷凍機、無冷媒希釈冷凍機、AC抵抗ブリッジ、引抜き式磁化測定装置、低温/磁場用ピエゾポジショナー・ローテーター、STM・CFM・AFM・SNOM、ラマンイメージングシステム、微小磁場測定装置、など。

---

賛助会員として、上記の企業各社にご協力いただいております。ここにお礼を申し上げますと共に、名簿を掲載させていただきます。

## 東京大学放射光連携研究機構アウトステーション・実験課題公募要領

SPring-8 ビームラインBL07LSUに設置された(1)軟X線時間分解実験装置、(2)フリーポート、(3)3次元ナノビーム光電子解析装置、(4)超高分解能軟X線発光分光実験装置における実験課題を広く公募しています。研究課題の公募は、年二回6月(後期分)と12月(次年度前期分)に東京大学物性研究所共同利用係を通して行います。

応募された共同利用実験課題は、実験課題審査委員会による審査を経て、その採否及びビームタイム配分を決定し通知いたします。尚、研究課題を申請する際には必ず事前に実験設備担当者にご相談願います。

詳しくは、以下をご覧ください。

<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/maincontents/jointinfo/offering10.html>

なお、公募時期には案内を放射光学会誌に掲載するとともに、V S X利用者懇談会会員にはメールにてお知らせいたします。

### 編集 後記

今回のニュースレターでは、これまでに比べて、次期光源に関する記事が一段と多くなったと感じています。「VUV・SX高輝度光源利用者懇談会」が設立されたのが、10年以上前に盛り上がった、VUV・SX領域の高輝度光源の建設計画を推進するためだったことを思うと、状況は当時とはかなり変わりましたが、今また懇談会が当初期待されていた役割を果たすときが来たようです。このニュースレターをきっかけに、VUV・SXのコミュニティにとって、さらには我が国のサイエンスにとって、どのような高輝度光源がふさわしいのか、それを実現するにはどうしたらいいのか、といった議論を広げていければと思います。



高エネルギー加速器研究機構  
雨宮健太(編集委員長)

### ～お願い～

所属の変更された方は、住所・  
Tel番号・Fax番号・E-Mail  
アドレスをVUV・SX高輝度光  
源利用者懇談会事務局までお知  
らせください。

### 発行

VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会  
ニュースレター編集委員会  
〒277-8581 千葉県柏市柏の葉5-1-5  
東京大学物性研究所附属極限コヒーレント光科学研究センター  
軌道放射物性研究施設内  
VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会事務局  
TEL: 04-7136-3406  
FAX: 04-7136-3283  
E-mail: vsxsrt@issp.u-tokyo.ac.jp  
<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/labs/sor/vsx/community/>