

風薫る五月となりましたが、皆様には教育・研究にお忙しい日々をお過ごしのことと存じます。今年度は、入射器の改造工事のため5月中旬から約5ヶ月間の長期シャットダウンが予定されています。ユーザーの皆様にはご不便をお掛けしますが、何卒、ご理解頂けますようお願い致します。11月からは安定したビームが供給できるように努めていきたいと思っております。さて、今年度最初のPFニュースですので、恒例に従い、PFの現状と将来計画について簡単に述べたいと思っております。

1. PFの現状

PFリングにおいては、ラティス改造による短直線部への短周期アンジュレーター導入によって、X線ビームライン(BL-1A, 3A, 15A, 17A)を整備し、その後、長直線部へのアンジュレーター更新によって、VUV/軟X線ビームライン(BL-2A, 13A/B, 16A, 28A/B)の改造を、約10年間かけて行ってきました。その結果、これらのビームラインでは、国際的にも競争力を保てる状況が作り出せたと考えています。一方、BL-14の超伝導ウィグラー回りでは真空リークが起り、PFリング全体の真空悪化による重大なトラブルを避けるため、2016年12月の運転終了後より一時的に停止させて頂きました。今後、超伝導ウィグラーの修理を試み、再立ち上げを目指してまいります。

PF-ARにおいては、直接入射路が完成し、PF, PF-AR, SuperKEKBの4リング同時入射が可能になりました。これにより入射の自由度が増すと共に、PF-ARへのTop-up運転も視野にいれることができるようになりました。その繋ぎ込み工事による長期シャットダウン中、AR-NW2Aでは、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「革新的構造材料」プロジェクトで、XAFS-CT法による3次元イメージングを実現するビームライン・装置の整備が行われました。現在、順調に立ち上げ実験が行われています。

今年度以降のPFリングでの新しい計画としては、現在、テストビームラインとして施設側で利用しているBL-19の再構築があります。大学共同利用機関法人に係わる重点支援「放射光施設ビームラインを活用した産業界等におけるイノベーション創出の推進」の予算が認められましたので、BL-19の挿入光源、ビームライン、実験装置を作り替えることを提案し、放射光共同利用実験審査委員会(PF-PAC)で承認されました。そこでは、走査型透過X線顕微鏡(STXM)の整備や、フリーポートにおける様々な軟X線利用実験装置の整備が計画されています。2019年には共同利用を開始することを目指しています。このような機会を有効に利用しながら、KEKの次期放射光計画が実現するまで、PFおよびPF-ARの安定運転と、必要な整備を順次進めていきたいと考えています。また今年度は、入射器の改造工事によるシャットダウン期間を利用して、施設内で各ビームライン活動を精査していく予定です。その結

果は、今後のさらなる成果創出と将来計画への取組を加速させるために役立てていきたいと考えています。

2. PFの将来計画

昨年10月末には、PF-UAからの全面的な協力の下、ボトムアップの提案を基に作られた、最先端放射光施設(KEK放射光)の概念設計書(Conceptual Design Report: CDR)を公開しました。KEK放射光は、光源性能およびビームライン性能はもちろん、ビームライン群の多様性・立地条件・運営体制・利用形態・経済性・安定性・使い易さなどを含めたトータルパフォーマンスとして、世界最高の放射光施設を目指しています。KEK放射光において新たに展開されるサイエンスとして、不均質な系において発現する現象・機能の機構解明は、非常に重要な研究となります。KEK放射光が提供する高輝度・高コヒーレンスを利用して、ナノスケールの空間分解能、ミリeVオーダーのエネルギー分解能まで測定精度を高めることにより、これに挑戦していきます。今後CDRに関して、日本放射光学会からの専門的なご意見、放射光科学研究施設諮問委員会(PF-SAC)の下に開催されたMachine Advisory Committeeの提言、その他より広範囲からのご意見を頂くことにより、更なる検討と改訂を進めていきたいと考えています。具体的な設計につきましては、日本全体の放射光科学のグランドデザインに関する議論や技術的な検討の進展などを踏まえて、適宜、更新していく予定です。このような着実な努力を積み重ねることにより、KEK放射光の確実な実現を目指していく所存です。

一方でKEK放射光計画は、予算の観点でまだ準備が十分に整っておらず、建設費について平成30年度予算への概算要求を行うのは困難な状況にあります。このような状況の下、KEKは下記の3方針に基づき、将来計画を進めていくことは、昨年10月18日に「PFからのお知らせ」をPFホームページに掲載してお知らせした通りです。

1. KEKは、我が国に3 GeV級高輝度光源が存在しない状況を鑑み、SLiI-J建設に向けての平成30年度予算への概算要求に賛同し、SLiI-Jの実現に協力する。
2. 放射光学会の小委員会などでの議論により、PF, PF-ARの今後の在り方や、KEK放射光計画等を含む日本の放射光科学のグランドデザインを作る必要がある。ただし、この議論はSLiI-J計画の進捗を妨げるものであってはならない。
3. KEKは、KEK放射光計画の検討を更に進め、その実現に向けて最大限の努力をする。

今後とも、KEK放射光計画に対するご支援をどうぞ宜しくお願い致します。

厳しい暑さが続いておりますが、皆様には論文執筆や国際学会出席など、お忙しい日々を過ごされていることと思います。現在 PF は、入射器の改造工事のため、5月中旬から約5ヶ月間の長期シャットダウンに入っています。研究成果のかき入れ時に、PF を利用して頂くことができず、大変ご不便をお掛けします。予定どおり運転が再開できるように全力を尽くしますので、皆様におかれましては、晩秋以降に実施できる選りすぐりの実験をご準備頂けますよう、お願い申し上げます。さて、今回の施設だよりでは、PF のミッションを遂行するために必要な2つの機能について述べたいと思います。

PF の2つの機能：研究機能と施設機能

PF のミッションとしては、

- (1) 学術研究：先端的な放射光科学の推進、
- (2) 人材育成：高度な研究活動に従事できる人材の輩出、
- (3) 社会貢献：イノベーションを育み研究成果を社会に還元、

の3つに整理できます。すなわち、PF は最先端の学術研究と高度研究人材育成を行うとともに、学术界から産業界にわたる幅広い研究者のニーズに応え、その研究活動を支援することが期待されています。この前者を研究機能、後者を施設機能と呼び、PF におけるこれらの機能の現状と目指すべき方向について考えてみたいと思います。

PF 発足当時、放射光という「夢の光」を自ら創り、それを使って実験を行う研究者集団が、日本の放射光科学を牽引しました。特に、光物理・化学・結晶学などを専門とする研究者が中心となり、PF スタッフとの共同研究により、先端的研究成果を生み出してきました。そこでは、PF は主に研究機能を持つ施設として運営されました。これらの研究活動により、放射光の有用性が世に広く知れ渡ることになり、多様な学術分野での放射光利用が爆発的に進みました。その後、放射光を研究開発のための1つの分析プローブとして利用するユーザーが増え、材料開発や創薬を目指す産業利用も盛んに行われるようになってきました。このように、学術利用を中心とした知識探求型基礎研究に加え、産業利用まで視野に入れた課題解決型応用研究が増えるに伴い、PF では研究機能に加えて施設機能の重要性が増してきました。PF と同時期にスタートした海外の放射光施設においても、同様な歴史を辿っており、現在では多くの放射光施設において、研究機能に加え施設機能を徹底的に充実させることにより、成果の最大化を図っています。

PF においても、研究機能と施設機能の両方の機能をバランス良く持つことが重要であると考えています。研究機能によって開発された実験装置・手法は、速やかに施設機能に引き渡され、それらが世界標準となることが望まれます。また施設機能を果たす上で見つけられた本質的な課題

は、研究機能を用いて解決していくというような、良いサイクルが研究機能と施設機能の間で回ることが理想です。また、これらの機能を担うスタッフは、それぞれのミッションに則して評価されるべきであると考えます。

研究機能により、新しい光源・光学系開発や実験装置・手法の開発を行ない、放射光科学の先端を切り拓くような研究を推進することが、今後ますます重要になってきます。対象とするサイエンスに関しては、外部の大学等の有力ユーザーと強く連携して共同研究を行い、開発した先端的装置・手法も用いて画期的成果の創成を目指して行きます。このような大学等との共同研究から新しい研究分野が形成され、サイエンスコンソーシアムが形成されると良いと思います。このコンソーシアムの中で、クロスポイントメントや連携講座制度などを利用して、組織的に人材の流動性を高めることにより、研究をより活性化できるでしょう。このような研究は、基本的にはボトムアップ型基礎研究が多いかと思いますが、一方で、国プロのような社会的要請の高い研究に取り組むコンソーシアムも必要です。このような研究環境の中でこそ、広い視野を持つ高度研究人材を育成していくことができると思います。

一方、施設機能においては、利用者にフレンドリーな実験環境を提供するとともに、研究成果（論文や特許など）を出し易いような、様々なサービスを提供することが重要です。既に構造生物学分野では先行して実行されていますが、ロボットを利用した測定自動化によるスループットの向上は元より、メールイン測定・解析サービスの導入が、他の研究分野においても必要になると思います。ユーザーが実験を発案してから研究成果を出すまでの時間をいかに短縮できるかが、施設としての腕の見せ所です。また施設機能のもう1つ重要な役割は、他施設との間でプラットフォームを形成することです。現在 PF は、放射光施設と大型レーザー施設がネットワークを組んだ光ビームプラットフォーム (<http://photonbeam.jp/>) に参画していますが、このような取り組みをより推進することにより、産官学のユーザーを幅広く受け入れる体制の確立が求められます。施設間連携による機器開発や実験装置・ソフトウェア・データの標準化、支援人材の育成などが、効率良く進められることが望まれます。そこで重要な役割を果たすのが、施設コーディネーターです。ユーザーが成果を挙げるためには、どの施設でどのような実験を行うべきか、高度な知識と経験を持つコーディネーターの的確なアドバイスが非常に重要になります。

健全な施設運営のためには、このような研究機能と施設機能をバランス良く持ち続けることが必要であると考えています。特に、大学等との密接な連携による研究機能の強化と、施設間でのプラットフォーム形成による施設機能の拡充が、今後の大きな課題であると考えています。

つくばでは東大通りの唐楓が鮮やかに紅葉して、秋の深まりを感じさせます。教育・研究が最も捗る季節になり、皆様には充実した日々を過ごされていることと思います。PFとPF-ARも入射器改造工事による長期シャットダウンを終え、無事にユーザー実験を開始することができました。PFユーザー、特にPF-ARをご利用のユーザーの方々には、この数年の間、予算不足によるビームタイムの減少で、大変ご不便をお掛けしております。年度初めの予算状況では、年明けのPF-ARの運転はできないと覚悟していましたが、KEKと物構研とPFの予算をかき集め、2月中に18日間程度（立ち上げ時間も含む）のビームタイムは確保できそうな見込みになっています。今回の施設だよりでは、PFの運転時間、ひいては我々の教育研究とも密接に関連する科学技術関連予算について私見を述べたいと思います。

ボトムアップ型基盤的予算の重要性

我が国の総論文数は、この20年間横ばい状態にあるようで、中国やドイツにも大きく差をつけられているというニュースもよく聞きます。特に、基礎科学分野での論文生産性の停滞は顕著で、いくつかの分野では右肩下がり状態に歯止めがかからないようです。その原因の一つとして、基礎科学関連予算の停滞があげられています。第五期科学技術基本計画において、科学技術イノベーションの創出において基盤的な研究力が重要であると明示されているにも関わらず、国立大学法人の運営費交付金は減少を続け、その基礎体力は奪われ続けています。大学共同利用機関法人の下にあるPFにおいても、その運営のためのプロジェクト経費（放射光による実験研究）は、6年前と比べて約2/3まで減少しました。その結果、運転時間を削減せざるを得ない状況に追い込まれ、本誌のPF-UAだより・PF-UAアンケート2017報告にもあるように、皆様の教育研究に重大な影響が出ています。

我が国の基礎研究が低迷する中、デュアルサポートの重要性が各所で主張されています。デュアルサポートとは、運営費交付金のような基盤的予算と科学研究費補助金（科研費）のような競争的予算の双方をバランス良く充実させ、研究成果を高めていこうというものです。しかしながら、現実には「選択と集中」の標語のもと基盤的予算は削減傾向にあり、多くの大学等での教育研究は、競争的予算なくしては成り立たなくなっています。競争的予算の中でも科研費は、萌芽的研究を含む多様な基礎研究を支え、多くの学術分野の活性化に寄与しています。採択がピアレビューを基本としており審査の透明性も、高く評価されています。科研費は提案公募を基本とする競争的研究費として、ボトムアップ型の学術研究を支える優れた研究費配分制度として認知されています。しかしながら、提案公募を基本とする科研費は、その趣旨として直接的には、大学や大学共同利用機関の基盤的設備の整備経費や大型施設の運転経費に

は使えません。基盤的予算と競争的予算の調和のとれた配分が重要であることは言うまでもありませんが、より本質的な問題は、次に述べる主導権の違いによる予算の配分バランスではないかと考えています。

科学技術関連予算をその主導権によって区別するならば、政府による主導（Mission-oriented Research）予算（トップダウン型予算）と研究者の自由な発想による主導（Curiosity-driven Research）予算（ボトムアップ型予算）に分けて考えることができます。トップダウン型予算には、国家プロジェクト型予算や各省が定める目的のために作られた公募型競争的予算があります。一方、ボトムアップ型予算としては、国立大学運営費交付金や私学助成金、科研費、そして大学共同利用機関や大学附置研究所における特定目的のための予算があります。現状でトップダウン型予算の総額は、ボトムアップ型予算の総額を大きく上回っています。研究・教育の質と量を長期的・安定的に確保するためには、ボトムアップ型予算による基盤整備の施策が必要不可欠であると考えます。また、ボトムアップ型研究による学術研究やイノベーションの芽の育成は、産業競争力の強化にも重要です。実際に、各主要国における総論文数は、その企業の新規プロダクト・イノベーション実現割合と明確に相関しているとの統計もあります。今後、トップダウン型予算とボトムアップ型予算の適正なバランスを考えることが、文科省に限らず国全体として、非常に重要な課題であると思います。さらに究極的には、学術や科学技術の発展にとって、学術のためのボトムアップ予算と科学技術のためのトップダウン予算を明確に区別する必要はないのではないかと、個人的には考えています。

最後に悲しいお知らせです。元物構研副所長でありKEK名誉教授の松下正先生におかれましては、今年7月7日にご逝去されました。PFの建設期から研究・教育・運営に長年ご尽力頂き、PFの育ての親と呼ぶに相応しい先生です。松下先生から学術的に大きな影響を受けた研究者は、全世界中に沢山いらっしゃると思います。私自身も25年前、松下先生によって、放射光科学研究に導いて頂きました。松下先生が副所長の職を辞された後、再び第一線の学術研究に戻られたことに、私は深く感銘を受けました。また熱心に研究を進められているお姿を拝見し、後に続く者として、大いに勇気づけられました。つい最近まで、先生ご自身が開発された独自の測定手法（波長分散型XAFS法や多波長分散型X線反射率法など）を駆使して、表面・界面の構造研究を精力的に続けておられましたので、余りに早いご逝去が残念でなりません。最後まで学術研究を大切にされた先生でした。PFは最も貴重な先生を失ってしまいました。ここに松下先生のご冥福を心よりお祈り申し上げます。

春の陽気が待ち遠しい今日この頃、皆様には学位論文作成などで年度末を忙しく過ごされていることと存じます。第三期運転として、PFは1月18日に運転を開始し、3月20日に終了予定です。一方、PF-ARでは短時間ながらも2月に運転が行われています。今年度、PFでは年間3000時間のユーザー実験時間を何とか確保できましたが、PF-ARでは年間実験時間が2000時間に届かない状況でした。十分な実験時間を確保できず、ユーザーの皆様には、大変ご不便をお掛けしております。今後、産業利用促進を含め様々な工夫をすることにより、より多くの実験時間が確保できるように努めると共に、自動測定などによるビームタイムの効率的利用を図っていく必要があると考えています。

この約10年間で8本の挿入光源ビームライン(X線BL-1A, 3A, 15A, 17A, VUV/軟X線BL-2A/B, 13A/B, 16A, 28A/B)の改造を進めてきました。今年度からはBL-19の整備を行い、走査型透過X線顕微鏡などを配備することにより、産学連携によるイノベーション創出を推進する予定です。一方、PF-ARにおいては直接入射路が完成し、入射の自由度が増すと共に、Top-up運転も視野に入れることができるようになりました。AR-NW2AではXAFS-CT法による3次元化学状態イメージングを実現するビームライン・装置が完成し、戦略的イノベーション創造プログラムの課題である革新的構造材料分野での成果が期待されています。

KEK ロードマップ2013 アップデート

KEKでは、関連コミュニティと密接な連携により、推進すべき研究のロードマップを5年ごとに策定してきました。現在のロードマップ2013は、2018年までの計画とされていますので、次期のKEKロードマップについて、研究推進会議で議論を行いました。その結果、2022年度から始まる第四期中期目標・中期計画に合わせて、研究戦略の本格的な再検討を行うことが適当であると判断し、今回は新たなロードマップの策定は行わず、ロードマップ2013をアップデートすることになりました。そのアップデート案がWeb上で公開され、KEK内外の関係者からのご意見を募集しました。

ロードマップの中のフォトンサイエンスの部分に関しては、最近の3 GeV高輝度光源計画の進展状況を踏まえ、下記のようにアップデート案が示されています。

「フォトンサイエンス(放射光科学)

PFおよびPF-ARの安定な運転を継続し、放射光科学を推進するとともに、関係機関と連携して、3 GeVクラスの蓄積リング型高輝度光源施設の建設・運営に協力し、放射光科学の画期的進展を実現する。また、将来のKEK独自の新型放射光源計画を策定し実現を目指す。」

PFでは、PF-UAからの全面的な協力を得て、2016年10月にはボトムアップの提案を基に作られた最先端放射光施設(KEK放射光)の概念設計書を作成しました。これに

対し、Machine Advisory Committeeからは技術的評価をして頂き、多くの有意義なアドバイスを頂きました。また、放射光学会には特別委員会を設置して頂き、大変貴重な助言を意見書という形で頂いています。Committeeメンバー、放射光学会特別委員会委員の皆様には、多くの時間を割いて頂き、また率直なご意見を頂きましたことに、深く感謝致します。今後は上記のKEKロードマップ2013アップデートに基づき、「KEK独自の新型放射光源計画」として、KEK放射光の検討をさらに進めていきたいと考えています。日本全体の放射光科学のグランドデザインを考慮し、必要に応じてKEK放射光の内容や位置付けを常に見直ししながら、PF将来計画の着実な実現に向けて最大限の努力をしていきたいと思っております。そのためには、全日本的な連携・協力体制を構築・強化すると共に、現施設であるPFとPF-ARの整備・運営を安定的に行っていく必要があると考えています。

来年度以降の執行部体制

来年度よりKEKと物構研で新しい執行部体制がスタートします。KEK機構長は現機構長の山内正則氏が再任され、本年4月から3年間の任期を務められます。昨年11月21日に開催されました教育研究評議会では、物構研所長として現自然科学研究機構・分子科学研究所の小杉信博氏、素核研所長として徳宿克夫氏、加速器研究施設長として山口誠哉氏、共通基盤研究施設長として佐々木慎一氏、J-PARCセンター長として齊藤直人氏が選任されました。また、1月12日に開催されました物構研運営会議では、物構研副所長として瀬戸秀紀氏と足立伸一氏が選任されました。今後、2月19日の物構研運営会議において、物構研の各研究系主幹と技術調整役および技術副主幹が選任される予定です。昨今、KEKでは大学同様、予算面で大変厳しい状況が続いていますが、PFが大学共同利用機関の施設として持続的に発展していくように、新執行部が采配を振るって頂けるものと期待しています。

さて、月日の経つのは早いもので、この3月でPF施設長を2期6年間にわたり務めさせて頂きました。この施設だよりを書かせて頂くのもこれが最後になります。6年間を振り返ってみますと、PF施設長としての役割を十分に果たせたかどうか、大変心許ない限りです。特に、PF将来計画に関しては、ERLから方向転換してKEK放射光を推進して来ましたが、多くの方々のご支援にも関わらず、これを安定軌道に乗せることができなかったことは、慚愧に堪えません。またPF運営に関しましても、大変厳しい状況下において支え続けて頂きましたPFスタッフとPF-UAの皆様には、心より感謝いたします。PFユーザーの皆様におかれましては、今後ともPFへのご指導ご鞭撻をどうぞ宜しくお願い申し上げます。