

第5代物質構造科学研究所長に着任しました。よろしくお願ひします。着任前までは同じ大学共同利用機関の分子科学研究所に25年以上勤め、極端紫外光研究施設(UVSOR, PFの一年後輩)の



施設長も兼務していました。UVSOR施設の最初の10年のことはほとんど知らず、最初は手探りの状態でしたが、高度化・重点化・スリム化・差別化・国際化等を進めることで低エネルギー放射光施設として存在感の出せる仕組みを創ってきました。

私はPFの立ち上げ時期から分子研に着任するまでずっとPFに関わってきましたので、四半世紀ぶりに古巣に戻ってきた気分です。とは言え、利用者でいたときのように予算や人手のことを考えずにPFに対して無責任な要求をしてきた立場ではありません。所長の立場では、次期光源を検討し続けることは大事だが、まずは与えられた境界条件の中で現PFの存在感を高めるための方策を打ち出すことが優先する、と考えます。例えば、競合施設があっても装置性能的に差別化できるもの、装置性能的には大きな違いはないが周辺設備や人材を含め研究分野として差別化できるもの、現PFの高度化や次世代光源の利用に関して他に先駆けて研究開発できるものなど、重点化すべき柱を研究所で早急に見極め、新たな研究体制を創っていく必要があります。打って出ることしないで、与えられた予算や人手を運転時間を延ばすことだけにつぎ込むのでは、施設の成長は止まり、使い切って終わり、になってしまいます。

創設時にはUVSORは世界標準サイズ、PFは大型施設でした。大型施設としては何でもできる施設でなければならなかったと思います。その後、放射光施設は大型化、高エネルギー化し、直線部を長くして挿入光源を中心にした第3世代光源が主流になりました。日本でもSPring-8が誕生し、PFはそれまでのように何でも背負いこむ必要はなくなりました。さらにはラティスをマルチバンドアクロマトにしたリング型第4世代光源でも大型化しており、国内でもPFの倍のサイズの3 GeV光源施設が4、5年後に完成しそうです。PFとUVSORの2大施設で先端的な放射光科学を先導してきた時代は四半世紀前のことであり、これからはSPring-8と3 GeV施設に置き換わるであろうと見る向きもないことはありません。

果たしてそうでしょうか。放射光利用では、必ず輝度を上げた方がよいというものでもありません。試料損傷を考えれば、輝度は適度である必要があります。すでにPFやUVSORでも試料によっては、試料損傷を抑えるために、

試料をできるだけ冷やすとか、試料(そのもの、あるいは位置)の置き換え速度をあげるとかの工夫が必要になっています。光量をできるだけ抑えて検出器感度を上げるという工夫も重要です。

リング型第4世代光源ではそれ以上の工夫が必要になります。FELではX線パルスを照射した後、試料損傷が始まる前に測定できるという手法がとれますが、リング型第4世代光源では1パルスの照射中に損傷が始まってしまいます。もちろん、試料損傷のことを忘れれば、空間コヒーレンスが高いという特性を使って、新たな測定手法が生み出されるものと思います。ただし、現時点では、適度の輝度の光源で最適化してきた従来の手法を置き換えるほどの明確な指針が次世代光源にあるわけではありません。

適度の輝度を持った現PFの特徴(差別化)を際立たせる方向性が明確化すれば、SPring-8、3 GeV施設の活かし方も明確化してくると思われます。PFの次期光源の方向性も定まってくるでしょう。日本では利用者の拡大とともに放射光施設が次々できてきたわけですが、今後は同じような実験がどの施設でもできる方向ではなく、各施設は他ではできない実験ができるようにそれぞれ特徴を出す方向に向かい、利用者ひとりひとり、各施設の特徴を知って施設を使い分ける時代に入るものと思われます。そうでなければならぬと考えています。

物質構造科学研究所では、つくばキャンパスにある放射光施設や低速陽電子施設ばかりでなく、東海キャンパスにある世界トップクラスの中性子施設、ミュオン施設の各種量子ビームの実験施設が揃っています。PF利用者には、各放射光施設を使い分けるだけではなく、広い視野で各量子ビームの特性を活かした研究を進めて頂きたいと思ひます。それが物構研としての存在感の出し方です。各量子ビームの施設がそれぞれ、予算と人を確保して共同利用しているだけでは、物構研という研究所の存在意義はありませんし、物質構造科学に何の意味も見出せません。約20年前、KEKの機構化に合わせて物質構造科学を新たに生み出すための研究所として物構研が創られました。既存のコミュニティーが力を合わせて創った旧来型の大学共同利用機関ではなかったのです。

KEKが単一の「高エネルギー物理学研究所」だった時代には、KEKの中に新たに誕生した放射光実験施設PFの組織としての位置付けは明確で、かなり独立した運営がなされていました。しかし、20年前のKEKの機構化で2研究所に加えて加速器研究施設と共通基盤研究施設の2研究施設が誕生する一方、放射光科学研究施設と改名したもののPFは組織としてどこにも定義されなくなってしまいました。施設長も勝手に名乗っているだけで、その役割は定義されていません。

研究所的には、研究機能は各研究系が主導し、施設機能は各実験施設が主導しながら、研究機能と施設機能が相互

作用して共同研究・共同利用に貢献するのがあるべき姿です。機構化前のPFの職員は現在、物構研か加速器研究施設に属していますが、2研究所が利用している加速器の研究開発、維持、高度化等を担当することが加速器研究施設のミッションのひとつですので、物構研が責任を持つ実験施設としてPFを再定義しても混乱はないと考えています。放射光実験施設と実験施設長が再定義できるまで、物構研所長が施設長を兼ねているような形を取らざるを得ませんが、もしばらくお待ちいただけると幸いです。

2018年4月より、PF-UAの会長を平井光博前会長より引き継ぐことになりました東京大学薬学系研究科の清水です。新PF-UA幹事、運営委員の方々とともに、人材育成を含めた日本の放射光科学の基幹施設であるPFの発展に微力を尽くしたいと考えております。ユーザーの皆様の一層のご協力、ご助言を宜しくお願い申し上げます。



専門はタンパク質結晶学、構造生物学になります。私が最初にPFにお世話になったのは大学院生の頃であり(約30年前)、その後は主にBL-6に設置されていた坂部式ワイセンベルクカメラを利用してタンパク質のX線結晶構造解析を行ってきました。ここでデータ収集を行うためには大きなイメージングプレートのカメラへの設置、結晶の軸立て、X線照射後イメージングプレートのBASでの読み取り、イメージデータの磁気テープへのバックアップなど非常に手間のかかる作業が多く、1日で10数セットのデータ収集するのがやっとのことでした。もちろん徹夜は当たり前のことでした。もっと楽に早くデータ収集をしたいというのは当時のユーザーの共通した望みだったと思います。その後は予想をはるかに超える技術の進歩がありデータ収集段階は自動化がかなり進み、まさにその当時の望みはかなり叶ったのではないかと思います。

このように私が学生の頃からお世話になってきたPFですが、今もなお現役で動いています。そこでは絶え間ない設備更新、丹念な維持管理などなど、研究所・施設スタッフの多大なご尽力があり、また、ユーザーの方々のご努力、ご協力があったことは言うまでもありません。私の専門分野でも放射光施設の利用は必要不可欠なものであり、我々ユーザーは非常に整備された環境で放射光施設を利用してきました。冒頭にも述べましたように現在はデータ収集の自動化・効率化が以前では考えられなかったほど進みました。これはビームライン担当者、PF施設側の不断努力によるものであります。しかし、PFも当然のことながら老朽化が進んでいます。PFが今や世界最古の大型ring光源であるとの現実を直視せざるを得ません。

このような昨今の状況を踏まえPF施設と新執行部、運営委員の方々とともに、下記の課題に取り組んで参りたいと考えます。

#### ・運転時間の確保および研究・教育への悪影響の解消

これは常に論じられている課題ですが、なかなか有効な対策がありません。厳しい財政状況を考えると国からの助成はあまり期待できません。その一方で光熱水料の上昇など、状況を不利にさせる要因は増える一方です。施設側も

手をこまねいているわけではなく民間企業資金の導入などを行う予定ですが、PF施設と一体になって、研究所、機構、関係各所に改善の要望をしていきたいと思っております。

#### ・ユーザーコミュニティ同士の連携

PF-UA会則にはPF-UAは「PFにおける研究活動を一層推進するために、PFに対して、施設の整備、運用、利用の提案をおこない、PFとの意思疎通、会員相互の交流・意見交換、ならびに利用の円滑化を図るとともに、PFの次期計画を推進することを目的とする」と明記されています。ただ、例えば運転時間の要望に行くと、オールジャパンの要望かどうかということ聞かれます。第一義的にはPF-UAはPFのユーザーグループの団体ですが、広域的なコミュニティ連携も重要な課題であると思っております。

#### ・次々期光源に向けて

平井会長任期の間は次期光源が大きな課題の一つでしたが、これからは次々期光源をにらんだ問題は常に意識していかなければならないと考えます。QST(量子科学技術研究開発機構)を主体として進められる3 GeV計画に協力し、次々期光源実現に向け施設スタッフ、ユーザーが協力していくことが重要であると考えられます。ユーザーとしては現有施設を利用し、これまで以上の成果をあげ続けていくことも次々期光源の実現に重要だと思っております。

これまで私自身は自分の専門分野以外の放射光科学の分野については正直なところあまり目を向けてきませんでした。当然のことながらPF-UAは様々な科学分野を含む研究者から構成されており、様々な事情、要望があり、上に挙げた課題以外にも様々な問題に直面することになると思います。PFにおける研究活動を一層推進するためにも、ユーザーの皆様と施設の皆様の橋渡しを心がけていく所存です。このためにはユーザーの皆様のご協力が必要不可欠です。どうぞよろしくお願いいたします。

今後、ときどきですが、「物構研だより」という所長報告をさせていただくことにしました。よろしくお祈いします。今回は2件、ご報告します。

最初の報告は、つくばキャンパスにおける組織の見直しの件です。機構化の際に KEK の組織としての定義が消えてしまった放射光の実験施設（及び実験施設長）の定義の検討を進めています。併せて、所内措置で定員（現在は助教1名のみ）を配置できるようになった低速陽電子実験施設の定義も進めています。これまでは放射光科学の二つの研究系（第一研究系、第二研究系）が放射光と低速陽電子の実験施設の運営に関わる形をとってきましたが、検討を進めた結果、最終案として、物構研の下に研究系と実験施設を並列に置く形にしようとしています。中性子、ミュオンの研究系では定員上、教授5名、2名だけで組織されていますが、放射光には教授15名の枠があり、定員内で研究系から実験施設に人を動かして組織化することは可能です。組織の定義については機構レベルでの承認が必要ですので、少し時間がかかっていますが、年度内には確定する見込みです。なお、すでに船守教授を実験施設長にすることで所内合意を得ており（運営会議で正式決定される）、現在、船守教授を含む執行部で各種規則の整備や所員の配置についていろいろ準備をしているところです。

なお、物構研には加速器の部門はありませんので、物構研単独で PF を運営できないのは、皆さん、ご承知の通りです。また、東海キャンパスの J-PARC に置かれた物構研の中性子とミュオンの施設も MLF（物質・生命科学実験施設）そのものではありません。PF は KEK の加速器研究施設と一体的な連携を取りながら、MLF は日本原子力研究開発機構と一体的な連携を取りながら、共同利用・共用を進めていくことになっています。後者は KEK 内の話ではないので、一体的な連携及び役割分担については未だに模索中ですが、物構研としては、世界が羨む、複数の量子ビームそれぞれの特徴を引き出して行うマルチプローブ研究を推進すべく、PF、MLF、SPF（低速陽電子実験施設）の一体的な研究環境構築を目指しています。

つくばキャンパスでの改組計画は形だけの問題ではありません。もっと重要なことを含んでいます。中性子、ミュオンでは教授に欠員がなくサイズのにも全く余裕がないのに対し、放射光では現在、半数近くが空いている状態になっています。研究系と実験施設の目指す方向を定め、その上で空き定員に対して適確な人事を進め、それぞれの機能を最大化していくことが、この組織の見直しで最も重要なことです。改組の方向性が固まり次第、順次、教授人事等を進めていく予定です。教授には各研究分野（実験施設の場合は基盤技術や測定手法の開発・応用を含む）を先導していく顔になっていただくことを期待しております。

つぎの報告は、量子科学技術研究開発機構（以下、QST）が国の主体として全責任を持って進めることになっ

た次世代放射光施設（軟X線向け高輝度3 GeV 級放射光源）の件です。QST（官）に対する民地域パートナーが、一般財団法人光科学イノベーションセンターを代表機関とする、同財団、宮城県、仙台市、国立大学法人東北大学、及び一般社団法人東北経済連合会、に正式決定しました。建設地も決まりましたので、今後は、東北放射光施設（SLiT-J）と広く呼ばれるようになるでしょう。官と民地域パートナーのそれぞれの役割分担は決まっておりますので、急ピッチでそれぞれの予算と人材の確保が行われるものと期待しています。

なお、東北放射光施設計画におけるビームラインの役割分担の詳細はまだ、固まっていません。パートナー側においては、産業界への貢献の緊急度が高いため、学術的な面で世界最高性能を目指すような最先端ビームラインについては優先順位が下がるものと考えられます。パートナー側で足りない部分については全体責任のある QST が補う必要がありますが、すべてを担当するだけの陣容が短期的には揃っていません。文部科学省側の担当部署である量子研究推進室からは、物構研が学界をまとめながら協力するようにとの期待があります。そのため、現在、計画全体に責任を持つ QST と物構研の協力内容と体制を検討しはじめているところです。

東北放射光施設が稼働を始める予定の5年後には、日本は9放射光施設10リング型光源（PFとPF-ARを1施設として）の体制になります。これまで日本では学術向き、産業向き、教育向きというような分類で放射光施設を考えてきた結果、各施設では性能的に多少無理をしたビームラインも建設してきました。ただし、現在では、教育向きとか産業向きとか言っても、先端的なビームラインの利用が必須です。10リング体制がいつまで続くのかわかりませんが、光源性能（輝度、ビームサイズなど）やカバーするエネルギー領域はそれぞれの施設で得意とするところがありますので、今後は各施設の特性を最大限活かした特徴ある（他にないような）ビームラインを利用者が使い分けていく時代になると考えられます。東北放射光施設の光源性能はある意味では非常に優れていますが、却って使いにくくなる手法や分野もあります。万能ではありません。そのことも頭に入れながら、人事を進め、PFやPF-ARのビームラインの重点化や光源加速器の高度化を進めていく必要があります。

以上、物構研を巡る内外の動きについてのご理解、ご支援をよろしくお祈いします。

放射光科学第一研究系の船守展正です。『施設だより』を隔号で担当させて頂くことになりました。よろしくお願いたします。

放射光実験施設フォトンファクトリーを組織として再定義することが必要であるとの小杉所長の分析がスタッフに初めて示されたのは、新体制がスタートして間もない2018年4月4日の所長懇談会でした。この所長懇談会では、物構研教授会議の設置に関する提案もありました。物構研のような組織では、トップダウンとボトムアップの双方の議論を上手く融合させて意思決定を行うことが大切ですが、教授会議はその機能を担うものと期待されます。今回の『施設だより』では、教授会議での議論も踏まえて具体化が進められている実験施設の再定義について、少し詳しくご報告させていただきます。

まずは、物構研を改組して実験施設を設置する目的ですが、突き詰めれば、「放射光科学の発展、フォトンファクトリーの将来計画の実現に向けて、組織基盤を強固にすること」に集約されるかと思えます（PF Newsの直近の2号に掲載されている所長の巻頭言もご参照ください）。現在、かなり厳しい予算状況となっておりますが、この状況を打破するためには、組織基盤を強固にすることで研究教育上の優れた成果を創出し、フォトンファクトリーの存在意義を高めることが必須です。厳しい予算状況の中で、ユーザーの皆さんとスタッフの努力により、コストに比して極めて優れた成果を創出し続けていることは疑いの余地がありませんが、ディビジョンメーカーからの十分な支持を得られていないとの認識です。

次に、所長懇談会後の各種会議での重要な議論と決定について、記録の意味も込めてご紹介します。5月14日の2018年度第3回物構研運営責任者会議（物構研内の意思決定会議）では、所長より、放射光実験施設（および低速陽電子実験施設）の設置に向けた具体的な検討を開始すること、また、実験施設長予定者を船守教授として副所長の足立教授とともに検討を主導すること、の2点が提案され、了承されました。5月31日には第101回物構研運営会議（物構研としての最高議決会議）が開催され、所長報告の中で、実験施設の設置に向けた検討を進めることについての説明がありました。9月13日の第103回物構研運営会議では、物構研組織の改組と人事計画についての審議が行われました。この会議では、放射光科学第一研究系・第二研究系と並列させる形で、放射光実験施設および低速陽電子実験施設を設置すること、また、放射光実験施設で重要な役割を担って頂く2名の教授の公募を実施することが了承されました。さらに、前述の物構研教授会議等での審議を経て、10月2日の2018年度第13回物構研運営責任者会議では、研究系と実験施設の所掌業務を含む物構研組織規則改正案と実験施設の英語名称案が了承されました。現在、審議の

場を機構の会議に移し、2019年4月1日付での実験施設の設置に向けた準備が進められています。

来年度以降のフォトンファクトリーは、物構研の放射光科学第一研究系・第二研究系と放射光実験施設、加速器施設の加速器第六研究系（光源加速器）を中心に、加速器第五研究系（入射器）や放射線科学センターを始めとする加速器施設と共通基盤施設、管理局の協力のもとに運営されます。加速器施設も改組を予定しており、現在の加速器第七研究系は第六研究系に名称が変更になる見込みです。そうした運営体制の中で、放射光ビームの生成については加速器第六研究系と実験施設が、放射光ビームの利用については放射光科学一研究系・第二研究系と実験施設が担当することになります。実験施設には、運営グループ、基盤技術グループ、測定装置グループを置くことを検討しています。放射光科学一研究系・第二研究系の体制については、研究主幹の雨宮教授と千田教授、副所長の足立教授が主導する形で検討が進められています。ビームラインについては、研究分野重視の研究系と研究手法重視の実験施設が協力して運営にあたる予定です（改組に伴うビームライン担当者の変更は予定していません）。

放射光実験施設の英語名称は、正式に Photon Factory となる予定です。本稿の書き出しを「放射光実験施設フォトンファクトリー」とした理由もここにあります。今回の改組により、フォトンファクトリーには、組織の英語名称としての位置付けが追加されますが、ユーザーの皆さんとスタッフの研究教育活動の場としての位置付けには全く変更ありません。最後に、個人的な文章の公開に羞恥を感じますが、関連したことでありますので、以下を原文のまま引用させて頂きたいと思えます。「PFとは、単なる施設を指す言葉ではなく、スタッフ・ユーザーも含んだ集合体を指す言葉だと思います。その意味で、私は、すでにPFの一部ですが、スタッフとして受け入れて頂くことで、育ててもらったPFに恩返しをしたい、また、恩返しをできると考えています。」これは、かつて人事面接のために準備した（けれども、使っていない）スライドに残る文章です。

現在、「放射光科学の発展、フォトンファクトリーの将来計画の実現に向けて、組織基盤を強固にすること」のための具体的な方策について検討を進めています。次回の『施設だより』（PF News 2019年5月号, Vol. 37, No. 1を予定）でご紹介したいと考えています。

物構研の足立です。昨年度までは放射光科学第二研究系主幹、今年度から物構研副所長を拝命しています。主に物構研のつくばキャンパス（放射光、低速陽電子）での活動全般を担当しておりますので、今回は「物構研つくばキャンパスだより」というタイトルで寄稿させていただきます。

昨年末に2019年度の政府予算案が示されました。この予算案は今後国会審議を経て、最終的に2019年度予算として確定する見込みです。フォトンファクトリー（PF）が関わる「放射光施設による実験研究」の予算は、大学共同利用機関に配分されている大規模学術フロンティア促進事業の予算項目のうちの一つですが、2019年度予算の内示額は2018年度予算の約1割減となっています。文科省による説明では、大規模学術フロンティア促進事業の枠内で新規事業に予算を配分するために、既存プロジェクトへの予算配分は厳しい査定となっており、今後もこのような方針の下での予算配分が踏襲されるとのことです。物構研のつくばキャンパスにおいては、優れた研究成果を出しつつ、新規事業、新規計画に繋げてゆくという戦略がますます重要となります。具体的には、PFの高輝度化によるアップグレード計画の早期具体化、低速陽電子実験施設の高度化といった検討を進め、「放射光施設による実験研究」予算の拡大を目指します。このような取り組みを進めるための土台準備として、現在以下に示すような「物構研の組織改編」を進めているところです。

今年度PFニュースの第1、2号巻頭で小杉所長が、第3号巻頭で船守教授が紹介しております通り、物構研の組織改編が2019年1月にKEK内で正式に承認され、2019年4月より新体制がスタートすることになりました。組織改編の概要はこれらのPFニュースにすでに書かれていますが、これまでの物構研内の4研究系（放射光科学第一・第二、中性子科学、ミュオン科学）と2センター（構造物性研究センター、構造生物学研究センター）に加えて、新たに、「放射光実験施設」と「低速陽電子実験施設」の2実験施設を設置するというものです。この組織改編により、2019年4月からのPFの運営は、物構研の放射光科学第一・第二研究系と放射光実験施設、加速器施設の加速器第六研究系（光源加速器）を中心として、機構内の各組織との連携のもとに行われることとなります。2019年4月以降にユーザーの皆様が実施される放射光実験に対して、この組織改編による影響は生じない見込みです。一方で、物構研内の組織運営にとっては、かなり大きな改編になりますので、その骨子について以下に説明させていただきます。

物質構造科学研究所は、複合的な量子ビームを活用し、①学術研究を中心として物質構造に立脚した利用研究を強力に推進するとともに、②物構研が所轄する放射光、低速

陽電子、中性子、ミュオンの各施設における共同利用実験を着実に運営・支援することをミッションとしています。放射光分野に関しては、従来の物構研組織において、放射光科学研究所が、①利用研究と②PF施設運営のミッションを両方とも担当してきましたが、2019年度からは2つの異なるミッションを担当する組織を明示的に分離することで、研究活動の将来戦略と、実験施設運営の将来戦略をより確実に実行することが今回の組織改編の最大の眼目になります。具体的には、利用研究については放射光科学第一・第二研究系が担当し、雨宮主幹、千田主幹が2つの研究系をそれぞれ統括します。また、放射光実験施設の施設運営については、4月から船守教授が実験施設長に着任し統括する予定です。低速陽電子実験施設については、担当スタッフ数がまだ限られていることもあり、小杉所長が低速陽電子実験施設長を兼任します。「明示的に組織を分離する」とは書きましたが、現実的には物構研スタッフのマンパワーは限られておりますので、研究系と実験施設のスタッフはお互いに連携協力しながら、2019年4月時点で共同利用実験に支障が生じないように施設運営を行います。今後は、各組織の役割と責任の分担を明確にしつつ、利用研究と施設運営のバランスをとって実施してゆくこととなります。冒頭で述べた通り、利用研究と施設運営の両面において、それぞれに戦略的な取り組みを進めることが、我々の喫緊の課題となっています。利用研究においては、放射光を利用する研究コミュニティと連携しながら、物構研がより主導的に放射光利用研究の重点テーマを設定し推進すること、施設運営においては、現有施設の高度化、さらには新しい放射光施設のコンセプトの提示と実現に向けた具体的な検討を着実に進めることが求められています。いずれも困難を伴う課題ですが、研究系と実験施設が車の両輪として相補的な役割を果たし、研究コミュニティと有機的に連携しながら、今後取り組みを進めて参りたいと考えています。今後とも、ユーザーの皆様のご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。

今回の組織改編と今後の方針等については、「量子ビームサイエンスフェスタ」内「PFシンポジウム」にて、詳しく説明させていただきます。議論のお時間も取っておりますので、是非皆様のご参加をお願いします。