第 28 回 SACLA 選定委員会　議事概要

1．日時

2023 年 7 月 19 日（水）　13：30 ～ 16 : 00

2．場所

SPring-8 中央管理棟 1 階 上坪記念講堂　及び　Web 会議

3．出席者（敬称等略）

○委員　足立伸一、河内哲哉、木村剛、佐野雄二、高橋瑞稀、中川敦史、山重寿夫、米田仁紀
○JASRI　雨宮慶幸、山口章、坂田修身、矢橋牧名、木村滋、登野健介
○オブザーバ　（文部科学省科学技術・学術政策局研究環境課）林周平、土屋龍一
（理化学研究所）生越満、西村勇人
○事務局　久保田康成、岡田行彦、佐藤義之

4．配付資料

○2023～2024 年度 SACLA 選定委員会委員名簿
○第 27 回 SACLA 選定委員会　議事概要
○選定委員会の位置づけと役割について
○［審議事項］（１）2023B 期 SACLA 利用研究課題の審査結果等について
○［審議事項］（２）2024A 期 SACLA 利用研究課題の公募について
（別冊詳細資料は本委員会終了後回収/廃棄）
○［報告事項］（１）成果の発表等状況について
○［報告事項］（２）JASRI のビームタイム利用について

5．議事

(１)開会

○JASRI 雨宮理事長より、次の通り挨拶があった。

本委員会は、今回から新しい任期が始まる。年に 2 回開催するが、今回はコロナが明けたこともあり久しぶりに対面式で開催する。JASRI では 6 月に理事の交代があり、研究担当理事の田中前常務理事の後任として坂田常務理事、また、田中前常務理事が利用推進部の担当でもあったことから、その後任として山口常務理事が就任した。本日の委員会は新しい任期の初回であることから、本委員会の位置づけと役割についてご説明するとともに SACLA の現状についてもご説明する。主要議題としては、SACLA の 2023B 期の利用研究課題の審査結果に関する審議をお願いしたい。

○林文部科学省科学技術・学術政策局研究環境課課長補佐より、次の通り挨拶があった。

本年 5 月には新型コロナウイルス感染症が第 5 類に分類されるなどの様々な状況変化があったが、大型研究施設においてはコロナ禍の中で進んだリモート化やスマート化との DX（デジタル・トランスフォーメーション）の流れを進めつつ更に発展させること

で、裾野の拡大や、より卓越した成果の創出に尽力いただいており感謝する。文部科学省では令和 5 年度要求において SPring-8、SACLA を含む大型研究施設について、着実な運転経費の確保に向けた取り組みを行い、例年通りの予算を確保することができた。令和 4 年度の補正予算において、電気代高騰などの状況も鑑みて省エネ対策の施設の持続的運営に向けた予算を措置することができた。現在は令和 6 年度に向けて従来どおりの年間運転時間の予算を確保すべく取り組んでいるところ。また、世界情勢は未だ不安定な情勢のままであり、電気代をはじめとした大型研究施設の運営が楽観視できないことは、本日お集まりいただいた方々もご認識の通りかと思う。電気代については今後の電気代の高騰が恒常化することも見据え省エネ化を求められており、SPring-8 では昨年の補正予算でそのための設備導入を進めたところであるが、SACLA においても今後そのための取り組みが重要になってくると考えている。あわせて大型共用施設としては、共用促進法に位置づけられる施設として今後も様々なユーザーに使っていただけるよう、より一層裾野を拡げるべく利用制度の設計などの方策については、SPring-8 とともに引き続きブラッシュアップしていただくことが不可欠である。これまで SPring-8 が供用開始から 25 年以上が経過している一方で、SACLA についても 2012 年の供用開始から既に 10 年を経過し、様々な取り組みを展開されていることから、その成果について高い期待を寄せているところ。また、今後 SACLA においては、特に産業界ユーザーの更なる開拓に期待するとともに、論文、特許、商品化といった成果についての積極的な PR をしていただきたい。共用法の改正がなされ NanoTerasu が新たに共用法対象施設としてスタートしようとしており、また同じく共用法対象施設である SPring-8 の高度化が検討される一方で、この SACLA においても世界に誇る優れた研究施設として、より大きな成果の創出への期待に応えるためには、委員の皆様には本日の選定委員会でより活発にご議論をいただきたい。そういった観点からも本日ご出席の皆様からご指導ご鞭撻をいただきたい。

(2)委員長互選及び委員長代理指名

各委員及び JASRI 関係者の自己紹介の後、JASRI 選定委員会規程に基づく委員の互選により、中川委員が委員長になることが決定した。

続いて、中川委員長により米田委員が委員長代理に指名された。

(3)前回議事概要の確認

第 27 回 SACLA 選定委員会の議事概要については、前期委員会において確定済みであるため、参考資料として確認があった。

(4)選定委員会の位置づけと役割について

今期（2023 年度から 2024 年度）最初の選定委員会となることを踏まえ、選定委員会の法令上の位置づけ、役割、及び利用者選定に係る体制等について、JASRI より説明を行った。

(5)SACLA の現状について

SACLA の運転と利用の現状、施設の高度化、及び今後の展望等について、JASRI より

説明を行った後、以下の主な質疑があった。

＜以下、◇＝委員長又は委員、◆＝JASRI＞

◇レーザーハッチの増設が順調に進んでいることはいいこと。2023B 期から BL2 でのレーザー実験で利用することが想定されているのか。

◆基本的なところは 2023B 期から利用可能であるが、フル稼働は 2024A 期からを想定している。BL1 では 2023B 期からフル稼働する予定。BL2 についてはレーザーハッチ後方の OPA（光パラメトリック増幅器）の波長変換をどこまで対応させるかといった議論もあるため、もう少し時間がかかる見込み。

◇BL2 は高速振り分けにより電子ビームを 1 回曲げるため、電子ビームのクオリティが BL3 と比較して低いとのことであったが、BL2 の今後の方針として、BL2 の電子ビームのクオリティを上げて BL3 に近づけていくのか、それとも BL3 との棲み分けを図っていくのか。

◆BL2 では、高速振り分けの導入当初に電子ビームを曲げるための技術的な苦労があったが、DBA（Double-Bend Achromat）ラティスに変更することにより改善した。当初は高いエネルギー（20keV 以上）は難しいとの見識があったが、当初の経験を生かして調整を繰り返し行い、またパルスごとの切り替えを様々なところで行うことで最適化が進み、BL2 の電子ビームのクオリティは大幅に改善している。現在は、加速器の特殊運転を除く通常の実験においては BL3 と比較しても遜色ない水準にある。高エネルギーにも対応するように改良しており、材料系の SFX（シリアルフェムト秒結晶構造解析）にも対応するものとなっている。

◇アメリカ、ヨーロッパで新しい XFEL の施設が稼働し始めているところであるが、アメリカ、ヨーロッパ、及び中国も含めてハイレップ（高繰り返し）の方向に進んでいる。海外の研究者に向けて SACLA の特長をアピールしていく必要がある。例えば中国の若い研究者はたくさんいるが、SACLA の特長を理解している人がどの程度いるかである。

◆海外施設におけるハイレップ（高繰り返し）は超伝導を用いたものであるが、建設コストやオペレーションコストなどから対応が難しいと現時点では考えている。一方で、ハイレップ（高繰り返し）については非常に重要であるため取り組みを続けるが、超伝導は不安定な側面もあるため、SACLA では着実に運用していくというところを目指していきたい。また、海外に対しても SACLA の取り組みについて発信しているところ。

◇マテリアルの SFX 利用が進んでいるということに感銘を受けた。European XFEL でも行われており、一連の機能性材料を揃えて測定を行い、測定データをデータベース化してビックデータから候補を探索するようなことが行われている。今後トレンドとして重要になると考えられるので整備されるとよい。一方で、第 4 世代の放射光施設である MAX-IVなどにおいても SFX の測定技術が発展してきており、それらもマテリアルの SFX に活用できるようになると考えられる。

◆マテリアルの SFX は今後も対応していく。一方で SPring-8、SPring-8-II においても、シリアル・シンクロトロン・クリスタログラフィという観点では、単色ビームよりもバンド幅の広いピンクビームなどを用いてダイナミカルなものを見ていくというニーズはある。それについては、当施設の構造生物学グループとの議論を行っているところ。

◇CITIUS という新しい検出器が導入されることについて、これまでの MPCCD に置き換わってくるかと考えられるが、ユーザーからみた場合にどのようなメリットがあるか。

◆放射光側で使用する際は、17kHz と非常にフレームレートが高く、且つデータも取れるということがある。ダイナミックレンジも高く、検出器としての高い性能を有している。SACLA 側で使う際は、光源側での制約があるため 60Hz で使用するが、将来の高繰り返しにも対応でき、センサー側が分厚いので高エネルギー側にも使用できる。ダイナミックレンジも 1 桁程度向上し、シングル・フォトン・ディテクションもできる。非常に頑丈に動く装置ができる見通しであり、校正の手間もほとんど必要ないため使いやすい。

◇ソフトウェアなどデータ取得後のデータ処理に関してはどのように進められているか。

◆基本的には専用のイメージデータ用のファイルにコンバートして対応する。

◇マテリアルの SFX は非常に興味深い。一方で、最近、クライオ電子顕微のマイクロ ED（electron diffraction）や放射光でも微結晶のデータがとれるようになってきている中で、特にマイクロ ED との棲み分けについて、それぞれにどのような特長があり、どのようなことを知りたいときに SACLA の SFX を活用するのかといった展望があれば教えてほしい。

◆本日紹介したマテリアルの SFX の成果は、マイクロ ED の方で構造の骨格を決めて、XFEL の方で電子分布の塗り絵をするような形になっている。XFEL の方でもできることが増えてきているが、マイクロ ED と XFEL を相補的に使っていくことが考えられる。

◇どのような情報を知りたいときに、どのような手法がよいかが分かると多くの研究者の役に立つと考える。

（6）［審議事項］2023B 期 SACLA 利用研究課題の審査結果等について

SACLA 利用研究課題審査委員会（PRC）委員長である米田委員（◇◆）より、2023B 期の課題審査結果について説明があった。また、中川委員長より審査方法や補欠課題の設定、及び審査コメントの申請者へのフィードバック等について補足説明があった。

続いて以下の主な質疑があった。

◇補欠課題を繰り上げ採択する際の順番の考え方はどのようなものか。

◇◆総合評点の順位を考慮しつつ、実験のセッティングの都合等を踏まえ施設側で決定する。

◇補欠課題は、不採択課題のなかで合計シフトの半数を上限に、技術的、安全面に問題がない課題が設定されている。課題キャンセルがあった場合に、総合評点を見ながら実施可能な課題を選んで実施していただいている。

◇◆BL3 については、採否ボーダーラインより上は連続して採択されている人が概ね含まれており、一方で採否ボーダーラインよりも下は連続して不採択となっている人が多く含まれている。連続して採択される人は、成果も出ていることから採択されることについてはよいが、この状態が続くと新しい提案が入りにくくなるという懸念がある。今回の PRC では、その点を考えて、採否ボーダーライン付近の課題に関する採否の議論において、不採択が続いている人の課題に注目した。

◇BL3 への申請課題について、BL2 に動かせるものを動かすことを検討されているということであったが、今回は対応されたのか。

◇◆現状は対応できていないが、次回の課題募集に向けて、BL3 を希望して申請する際に BL2 でも実施可能である場合は、申請書上でそれが分かるように申請者がシステム上でチェックを入れる仕組みなどを検討しているところ。

◇BL3 では世界各国から多くの申請が来ているが、海外からの申請者で不採択となる人は、

SACLA の使い方を知らない、または装置の内容が分からないといったことが要因としてあるのか。

◇◆以前はそのような人も見られたが、装置のスペックが分かっていないというような人は徐々に減少してきた。申請者が固定化することで申請数が減少することを懸念している。

◇申請書に書かれている装置のスペックと実際のスペックが合わないことがあったとのことであるが、施設のアップグレードにより実際のスペックが改善されたということか。

◇◆一部はその通りである。

◇申請書に書かれていた装置のスペックを踏まえて施設としてそれに対応していくようなことはされているか。

◆一定の時間を必要とするものがあるため、いかにしてその時間を短縮するかということはあるが、基本的には対応する方向で進めている。

本件については、原案通り、本審査結果に基づき、申請 69 課題のうち 45 課題を採択すること、及び採択 45 課題に対し計 253 シフトを配分すること、並びに 13 課題を補欠課題とすることが承認された。

（7）［審議事項］2024A 期 SACLA 利用研究課題の公募について

2024A 期 SACLA 利用研究課題の公募について、及び補欠課題の設定について、JASRI より説明を行った。

本件については、原案通り、2024A 期 SACLA 利用研究課題の公募についての内容、及び 2024A 期における補欠課題の設定について承認された。

（8）［報告事項］成果の発表等状況について

JASRI より説明があり、特に意見等はなかった。

（9）［報告事項］JASRI のビームタイム利用について

JASRI より説明があり、特に意見等はなかった。

(10)［その他］

委員より、課題審査のあり方に関して意見が出され、以下の主な質疑があった。

◇課題審査のあり方に関して意見を述べたい。European XFEL では装置ごとに審査パネルが設置されており、装置ベースで審査を行うため、さまざまなサイエンス分野を幅広く取り扱うこととなり議論が難しいと感じている。一方で、LCLS ではサイエンス分野ごとに審査が行われており、当該分野においてどのようなサイエンスを今後伸ばしていくかといった議論ができると聞いている。SACLA は 1 つの審査パネルで全課題を審査しており、サイエンス分野ごとの議論が深まりにくい部分がある。サイエンス分野ごとに審査パネルが分かれていないため、各サイエンス分野において今何が興味深くて、今後何を伸ばしていくべきといった議論ができない。現状は、採否ボーダーライン付近の課題に関する議論は活発に行われており、それも重要なことであるが、サイエンス分野ごとに分かれて各分野における優先順位などを踏まえた議論ができる方がよいと考える。

◇サイエンス分野ごとに審査を行うとした場合、レビューワーの人数を増やす必要がある。
◇各分野あたり 20 課題程度の審査を行うことが想定される。現状 SACLA の申請課題は 60 から 70 課題程度であるため同じやり方を適用させるのは難しいと思われるが、サイエンスの議論を行うにあたり、どのように分野を分けるかについても十分な検討が必要である。現状は各サイエンス分野としての結論が出しづらい構造となっている。
◇SPring-8 や他の放射光施設ではそれに近い形で審査が行われているが、SACLA はビームライン（BL）の本数が少ないなどの違いがある。
◆European XFEL においては、現状の審査体制に関する問題提起に関して、何か改善に向けた議論はされているか。
◇１つには、同じようなサイエンスを扱う複数の審査パネルを合同にする方法についての意見がでている。LCLS ではサイエンス分野ごとに分かれて審査して最適な BL を割り当てるようなことが行われており、そのようなやり方がいいのではないかと考えている。
◆LCLS はレビューワーの人数も数 10 人から 100 人規模と多く、審査も 2 日間に渡って行われるなど、SACLA と規模的に大きな差があるため、最適なところを見極めるのは難しい部分があるが、ご提案をいただいたサイエンスに関する深い議論が必要であることについては全くその通りである。その点で、以前から施設側として２つ課題があると考えている。１つは、審査において海外のレビューワーを入れることであり、これまでに海外機関に所属するレビューワーを加えたり、海外機関に所属する日本人の若手を PRC のメンバーに入れることを行ってきた。もう１つは、深い議論をいかに行うかであり、サイエンス分野において密な議論が必要である場合は、PRC の前に、ハイパワーレーザーやマテリアルサイエンスなど特定のサイエンス分野の専門家である PRC メンバーに集まっていただき、事前に議論を行う事前検討部会を設定している。現状の体制で行っているこれらの取り組みを拡大していくのかを含めて議論していければと考えている。
◇ユーザーズ・ミーティングは、サイエンス分野で深い議論を行う場になっている。サイエンスベースで今後どのようなことを進めていくのかといった議論がなされている。PRC の規模が大きいと各サイエンス分野でそのような話ができると考えられるが、そのような場をつくることができればよい。
◆現実として規模的な違いがあるが、実際に機能して活性化できる方法があるとよい。
◇◆PRC としては、ご提案のあったサイエンスに関する議論を意識して審査を行っている。PRC を対面式で開催していた頃はサイエンス分野ごとのグループに分かれて議論する時間をつくることが行われていた。現状はオンラインでの開催であるが、レビューワーが共通している課題グループは１つのサイエンス分野のグループと同様であるので、当該分野のレビューワーからそれぞれにコメントをもらい、当該分野で優先順位を決めてもらうようなことを行っている。それらの議論を詰めて行うにあたっては、配分できるビームタイムにも限りがあるため規模的な差を感じることにつながっている。
◇PRC において、各分野のいいところを把握してまとめていくことは大変な作業である。その過程をいかにロジカルにできるかというところが一番のポイントであると考える。
◆その点については、これまでも PRC の場で議論いただいてきたところであるが、ご指摘のとおり採否ボーダーライン付近の議論が中心となるため、各サイエンス分野のトレンドなどについて、各分野の委員からレビューをしていただくような方法も考えられる。
◇例えばユーザーズ・ミーティングなどで議論されたことがフィードバックされるという

方法も考えられる。

◆PRC の場で議論をすることも重要と考えているため、PRC の中で時間を設けて各分野のトレンドを話していただくようなイメージを考えている。

◇PRC ではレビューワーが実際の申請書を見ているので、各サイエンス分野での申請書から見えるトレンドをその場で共有できた方がよい。

◇◆ご提案があったようなことを次回の PRC で実施してみたい。

◆今回の PRC では、海外機関に所属する PRC メンバーから各施設の状況を紹介していただく機会を設けていただいたが非常に有益であった。実施方法の切り口を変えつつ時間配分を含めて検討してほしい。

◇◆ユーザーズ・ミーティングは、各サイエンス分野のトレンドに関する議論に加えて、施設の現状をユーザーにお知らせする役割も持っている。最近では産業界をどのようにして巻き込んでいくかといったことも行っている。

◆PRC で不採択となる人が固定化しているという指摘があったが、議論の中心としている採否ボーダーライン付近以外にも取り上げて議論すべき課題はあるのか。

◇◆全く分野が違う申請や全く新しいことに挑戦している申請については注意深く見るようにしており、レビューワーからのコメントも増える。SACLA の PRC では、そのような申請課題には高い点がつくことが多い。一方で、一度採択された後、次の申請の段階で評価が得られず不採択が続くケースが見られる。申請してから一度も採択されることなく落ち続けている人は少ない。試験利用の制度を活用して利用を始められているケースもあるため、現状、取り上げて議論すべき課題は見ることができていると考えている。

◇PRC から申請者へのフィードバックコメントも、不採択となった課題を採択へ引っ張り上げるように意図されているのでは。

◇◆次の採択につながるようなコメントになるようにレビューワーには伝えている。

◇今回の課題募集で産業界からの申請が無かったということであるが、その点について PRC で議論はあったか。

◇◆これまで申請していた産業界の方に今回申請しなかった理由を確認した。企業ではプロジェクトが終了すると企業としては続けられないといったケースが多い。SPring-8 であるような電池関連での NEDO の資金を活用したプロジェクトなどが必要と感じている。それについては、ユーザーズ・コミュニティを含めて支援していきたいと考えている。

◇産業界に広げていくという認識であるということでよいか。

◇◆その通り。強く感じているところであり、発信もしているところである。

以　　上