第 24 回 SACLA 選定委員会　議事概要

1．日時

2021 年 7 月 29 日（木）　10：00 ～ 12 : 00

2．場所

Web 会議による開催

3．出席者（敬称等略）

○委員　岩井伸一郎、河内哲哉、木村剛、佐野雄二、高橋瑞稀、中川敦史、濡木理、山重寿夫、米田仁紀

○JASRI　雨宮慶幸、田中良太郎、矢橋牧名、木下豊彦、木村滋、登野健介、籔内俊毅

○オブザーバ　（文部科学省量子研究推進室）萩谷遥平、小原史靖
（理化学研究所）中村潤、伊藤博幸

○事務局　久保田康成、坂川琢磨、佐藤義之

4．配付資料

○2021～2022 年度 SACLA 選定委員会委員名簿
○第 23 回 SACLA 選定委員会　議事概要
○［審議事項］2021B 期 SACLA 利用研究課題の審査結果等について
○［審議事項］2022A 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廃棄）
○「報告事項」成果の発表等状況について
○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。

SACLA 選定委員会は、今回から新しい任期が始まる。2 年間よろしくお願いしたい。

今回は 2021B 期の SACLA 利用研究課題に関する審議をお願いすることとなるが、SACLA の現状についての説明と報告もさせていただくので、活発なご議論と情報共有をお願いしたい。

○萩谷文部科学省量子研究推進室室長補佐より、次の通り挨拶があった。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大から 1 年が経過しているが、日常の回復とは程遠い状況が続く中で、SPring-8/SACLA においては自動化やリモート化を含むデジタルトランスフォーメーションを推進しつつ、ウィズコロナの時代において如何に日常的な施設運転やユーザー利用の推進をしていくかという点においてご尽力いただき感謝申し上げたい。先月、政府の方針として骨太方針や成長戦略など令和 3 年度の政府の重要政策文書が閣議決定されたところ。例年通り大型研究施設の着実な共用や戦略的推進が記

載されている中で、特に今年度重点的に記載されたポイントの一つに AI・データ駆動型研究の推進がある。例えば令和 3 年度の成長戦略フォローアップにおいては、研究の DX の実現に向けて、AI・データ駆動型研究を推進するため、全国の先端共用設備や大型研究施設を効果的、効率的に活用し、2022 年度からマテリアル、ライフサイエンス、地球・環境など多様な分野の研究データを戦略的に収集・共有・活用する取組を強化するといったことが記載されている。SPring-8/SACLA をはじめとする大型研究施設のデータを活用して AI・データ駆動型研究を推進する重要性が改めて政府の政策文書にも明記され、文部科学省においてもそのための体制や仕組みの構築に向けての検討を進めているところ。SACLA においては、施設の先進性から、設立当初より得られるデータの取扱や活用方法について、様々な検討や取組が進められてきたところであるが、引き続き、AI・データ駆動型研究の推進等に向けて、SACLA としての貢献も期待している。

引き続き、世界に誇る優れた成果の創出を期待するとともに、ユーザーがより使い易い施設の環境作りを目指して、本日ご出席の皆様方からも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。また、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 23 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（2021 年度から 2022 年度）より、新しい委員体制で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 の現状について、施設概要、運転と利用の現状、及び施設の高度化、並びに海外の動向と今後の展望について、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＞

◇ビームのタイトフォーカスに関して、SACLA 基盤開発プログラムの Sub-10nm 集光装置の整備が順調に進行しており、Sub-10nm 領域においても成果が出ていると聞いている。一つのアピールポイントであるので、それについての報告をお願いしたい。一方で、ビームの安定運用に関して、ユーザー側からすると、アンジュレータ群でのビーム増幅過程においてビームがどこでサチュレーションしているかなどの状況が毎回違うと実験の再現性にクリティカルに効いてくる。今後 SACLA としてどのようにビームの安定運用を目指していくかについて説明をお願いしたい。

◆ビームの安定運用については、これまでにも再現性の向上に向けた取組を進めている。SACLA のビームは各 BL に設置されたアンジュレータ群を通過する際に FEL が増幅されてサチュレーションに至るという過程をとる。その過程において例えば光源点の位置

などが毎回安定すると試料位置におけるビームのスポット径なども安定することになるが、安定しないと精密な実験を行う場合には再現性の観点で影響を受けることになる。現状は根本的な解決には至らないが、加速器調整において機械学習の導入などを行っているところ。本件は電子ビームの状態に非線形にレーザー出力がレスポンスするために調整が難しいところがあるが、引き続き再現性の向上に向けた取組を実施していく。

◆ビームのタイトフォーカスについては、Sub-10nm 集光装置を用いて 2021A 期に実験を行い、波面計測データの予備解析からは、10nm 以下、具体的には目標としている 6nm から 8nm の集光径を示唆する結果が得られている。また、同時に行ったタンパク質結晶構造解析の実験においても回折パターンから予備解析を行い同様の結果が得られており、更に実験中もスポット径が小さいまま保持されたという結果が示されている。

◇Sub-10nm のビームフォーカスに関しては、他施設では全く出来ていないことである。XFEL 施設のなかでの SACLA の特長や優位性を理解していただくという観点から、是非このような場でもアピールしていただくと良い。

◇試験利用が着実に進められているが、試験利用の採否はどのように運用されているか。

◆2021A 期については、試験利用が初めての試みであったことから、対象としている SFX（シリアルフェムト秒結晶構造解析）及びハイパワーナノ秒レーザーの利用に関する申請については、技術的に実施可能であるものは全て採択した。併願の申請については一般課題で採択された時点で対象外としている。

◇新型コロナウイルスの感染拡大の影響でユーザーの来所制限がある中で、代行作業をするスタッフの負担が増えていることに関して、海外の大型施設ではリソースが沢山あるということであるが、全体的な流れとしてはリモート利用が進んでいくと考えられる。今後の対策として、当面は耐えてスタッフの負担増を許容していくのか、あるいはリモート利用をより一層推進することでスタッフの負担増を補完できると考えているのか。

◆現状のままを維持すると負担が大きいと考えており、リモート利用を推進していく。一つの工夫として外部からの遠隔操作を取り入れたい。現状の代行測定は、例えば、日中に装置のアライメントや試料調整などの比較的手が掛かる作業をしておいて、夜間にルーティンな測定を分担して行う方法で対応している。まずは、ルーティンな測定の作業を所外のユーザーにリモートで任せることを目指している。また、European XFEL で行われている 7-Eleven モードを参考にして、海外ユーザーの利用課題等で代行測定が想定されるものについては、日中にのみ実験スケジュールを組むことで、代行測定によるスタッフの負担を軽減することも 2021B 期から実施したいと考えている。

◇そのような取組を行った場合でも、これまで海外のユーザーが来所して行っていた実験準備などの作業の部分はスタッフで対応する必要があると思われる。

◆現状は、ある程度無理をして対応しているところはあるが、今後新型コロナウイルスの感染拡大が収まってくると、海外から数名のみが来所できる時期が来ると想定している。数名であっても、ユーザーに来所していただくことで、スタッフの負担は軽減される。実験準備などを来所して対応していただければ、海外からリモートで解析しながら実験ができる環境整備や夜間のルーティン測定のリモート化等を進めることで、状況は改善されると考えている。

◇一般的に代行測定はスタッフの負担が大きいと思われるが、海外施設における代行測定の仕組みはどのようなものか。どのようにすれば代行測定が実現できるのかが知りたい。

◆代行測定が行われている施設では、施設が設置された当初から、ユーザー自身は機器等を操作した測定は行わず、施設のスタッフが行っていた。元々の考え方に違いがある。

◇研究成果のところなどで、軟 X 線（SX)、コヒーレント光利用といったキーワードが出てきたと思われるが、これらのキーワードは東北の次世代放射光施設に関するものと重なるところがある。SACLA は他施設に対してパルス幅が非常に短いなどの特長があるが、東北の施設の運用が開始されたら SACLA との関係はどのようになるか。

◆SPring-8 と SACLA がそうであるように相補的な関係となる。SPring-8 や次世代放射光施設などのリング型光源では試料を壊さず時間をかけて測定し、一方で SACLA は破壊型の測定で時間分解能を追求していくといった使い分けがより際立っていくものと考える。

◇BL1 から BL3 までのハードウェアが整備され、3 つのビームライン（BL）で同時に実験ができるようになったとのことであるが、その場合、スタッフの負担も増えることが考えられる。実際に 3 つの BL での同時実験はどの程度行われているか。

◆基本的には、BL 2 と BL3 は同時に実験することが多い。SACLA では利用期あたり 50～60 課題程度を実施するが、BL1 は施設側のリソースの関係から 1 つの利用期に行う実験は 7 課題程度に制限している。そのため、BL1 を含めた 3 つの BL で同時に実験を行う割合は概ね全体の 3 分の 1 程度となる。

（6）［審議事項］2021B 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、課題の審査スケジュール、審査方法、審査において考慮した事項、審査コメントの運用、及び補欠課題の設定、並びにこれらに基づく 2021B 期の課題審査結果について説明があった。

続いて以下の主な質疑があった。

◇事前検討部会について、この段階では、PRC 委員長と施設側を含む関係する PRC 委員で検討を行い、申請内容についての申請者への照会はしていないということでよいか。

◇◆申請者への申請内容に関する照会はしていない。提出された申請書の内容により審査を行うという方針をとっている。

◇事前検討部会で議論の対象となった申請課題 A に関して、実験に必要なテラヘルツ光源の整備状況などの情報は、ユーザー側に周知されているか。

◇◆施設側からは特段の周知はしていなかったが、ユーザーズ・ミーティングにおける施設側からの施設の開発状況の説明などにその内容が含まれていたことから、申請者がそれを把握されたと考えている。なお、申請課題 B についても技術的問題が明らかになったが、申請者に対して、申請内容の技術的問題点を施設側と協力して解決していく必要があることについてコメントを付した。

◇産業利用の審査に関しては、科学審査は学術と同様に行い、採否ボーダーライン付近にあるものは配慮するとあるが、採否ボーダーライン付近にないものは対象外となるのか。

◇◆産業利用に関しては、一般利用に加えて施設側による SACLA 産業利用推進プログラムで行われるものもある。一般利用においても産業界からの申請が散見されている。PRC では、過去には採否ボーダーライン付近にある産業界からの申請課題について、議論した上で採択としたことがある。

本件については、原案通り、本審査結果に基づき、申請 75 課題のうち 48 課題を採択すること、及び採択 48 課題に対し計 260 シフトを配分すること、並びに 11 課題を補欠課題とすることが承認された。

（7）［審議事項］2022A 期 SACLA 利用研究課題の公募について

2022A 期 SACLA 利用研究課題の公募について、また、新型コロナウイルス感染症の感染拡大等による課題キャンセルが発生した場合に備えた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、2022A 期 SACLA 利用研究課題の公募についての内容、及び 2022A 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、次の通り質疑があった。

◇SPring-8/SACLA 利用研究成果集の公開を独自サイトから J-STAGE へ移行されたとあるが、掲載原稿は遡って全てを移行したのか。

◆遡って全てを移行している。

（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。

以　　上