第 18 回 SACLA 選定委員会　議事概要

1．日時

平成 31 年 1 月 18 日（金）　13 : 30 ～ 16 : 00

2．場所

ステーションコンファレンス東京 402-CD（東京都千代田区丸の内）

3．出席者（敬称等略）

○委員［委員長］雨宮慶幸、中川敦史、旭良司、岩井伸一郎、上村みどり、宮永憲明、村上洋一、米田仁紀
○JASRI　土肥義治、田中良太郎、矢橋牧名、木下豊彦、登野健介
○オブザーバ　（文部科学省量子研究推進室）大榊直樹、岡村航
（理化学研究所）伊藤博幸
○事務局　久保田康成、坂川琢磨

4．配付資料

○2017～2018 年度 SACLA 選定委員会委員名簿
○第 17 回 SACLA 選定委員会　議事概要（案）
○［審議事項］2019A 期 SACLA 利用研究課題の審査結果等について
（詳細資料は本委員会終了後回収）
○［審議事項］2019B 期 SACLA 利用研究課題の公募について
○「報告事項」登録機関による施設利用研究活動評価委員会　評価報告書について
○「報告事項」成果の発表等状況について
○［報告事項］JASRI のビームタイム利用について

5．議事

（1）開会

○JASRI 土肥理事長より、次の通り挨拶があった。

・SACLA は 2012 年の稼働から 7 年目に入っており、さらに優れたデータが出る時期に来ている。年間 100 報の成果論文発表を求められているが、現時点で年間 80 報程度まできており、年間 100 報に近づいている。年間 110 課題程度が実施されていることから、1 課題に対して 1 論文という状態に近づいている。質の高い論文も数多く出ており、被引用論文数 TOP1%が 5～6%、TOP10%で 20%程度と高い数値となっており、非常にアクティブなユーザーに利用いただいている。

・海外からの課題応募数が増加する一方で、国内からの応募数が減少傾向にあることを懸念している。国内の大学院生の数が減少傾向にあることも一つの要因と考えているが、新しいユーザーの開拓を積極的に進めていきたい。産業利用については活発になりつつあり、様々な企業の方々に利用いただける状況になってきている。

○大榊文部科学省量子研究推進室室長補佐より、次のとおり挨拶があった。

・現在 SPring-8/SACLA について 5 年に一度の中間評価を実施している。SPring-8 については、供用開始から 20 年経過していることもあり、今後 20 年間を見据えた発展の方向性等について議論いただいており、SACLA については、諸外国の施設が稼働する中で、今後 SACLA が強みを活かしてどのように発展していけるかということなどについて議論いただいている。2 月上旬を目途にとりまとめを予定している。

・軟 X 線向けの次世代放射光施設については、来年度予算から本格的な整備に着手することとなった。今後整備が進めば、SPring-8/SACLA と軟 X 線施設とで総合的、相補的な利用を行い、中性子も含めて量子ビームの分野を更に活性化していきたい。

（2）SACLA の現状について

施設運転、利用研究成果、施設高度化の各状況、各種実施プログラム、及び SACLA ユーザーコミュニティと SPRUC（SPring-8 ユーザー協同体）の統合、並びに海外の動向等について、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＞

◇レーザー装置など外部連携機関が開発し、施設に設置した実験装置をユーザー共用に供する際に、運用やメンテナンスに関するコスト負担について整理する必要がある。ユーザー共用については、不具合の対応、修理部品の確保などについて、役割分担の検討が必要。ユーザー共用が進展した際、採択された課題が滞りなく実施されるためにも、施設側に人的配置の負担も含めて対応する体制が必要。

◆ユーザー共用にかかる設置装置のコスト負担については、検討を始めているところ。外部機関、ユーザーともに有益となる形としたい。人員配置については対応できる人材をトレーニングして育成することも必要と考えている。共用の実施において当該装置を設置した外部機関との間で人的負担、コスト分担等について整理していきたい。また、設置装置を利用した成果についての Acknowledgements の取扱なども検討していきたい。

◇本件については、最先端の装置を施設と組み合わせて相乗効果を出していこうという際に、何が問題となっているのか、どういう選択肢があるのかについて整理する必要がある。その上で実施するための仕組みについて具体的な検討を進めていただきたい。

◇SACLA ユーザーコミュニティが SPRUC と統合したところであるが、SACLA のユーザーが集まった機会において SACLA についてリクエストを聞いたところ、バイオ分野ではサンプルのデータを取るだけでなく解析までの対応を期待する意見、施設の発展の方向性に対してはアト秒に進むべきという意見が多かった。このようなユーザーからの意見を施設の研究開発に反映していくシステムが今後必要である。

◆非常に重要なことであると認識している。ユーザーを施設の研究開発に反映していく方法として、一つはユーザーが集まる様々な機会において意見を出していただくこと。ユーザー同士のコミュニケーションが活発になることも重要である。もう一つは、個別の開発についてユーザーの意見を反映するために設けている SACLA 基盤開発プログラムを活用していただけるとよい。本プログラムを様々な場面で宣伝していきたい。日本のユーザーの方々にも積極的に提案していただきたい。

◇XFEL をアト秒に使うことに関して、テクニカルな問題の以前に、日本の Ultrafast のコミュニティにおいて数フェムト秒のところでどういうサイエンスがあり、何をやる

べきかの議論が盛り上がっていない状況がある。そのため物質科学の観点からはあまり要望がでないのではないか。日本では 100 フェムト秒レーザーからの技術開発において 10 年から 15 年程度の空白期間があり、アメリカ、ヨーロッパではその間技術開発を継続し、数フェムト秒レーザーがアト秒につながった経緯がある。韓国のタイミングモニターが安定で非常に良く動いているということであったが、その水準が LCLS や SACLA の水準と比べてどうかをお聞きしたい。20 フェムト秒の精度で測定系での時間分解能が出せるとすると 50 フェムト秒程度の周期の振動が捉えられる。遷移金属と酸素の間の振動など、物質科学としては重要な問題が絡んでくる。

◆タイミングモニターの精度としては LCLS も SACLA も 20 フェムト秒を切っているが、韓国のそれはタイミングを測らなくても同期が取れているところに強みがある。SACLA においても、その先にあるサブ 10 フェムト秒のパルスにしてサブ 10 フェムト秒のジッターで現象を捉えることは非常に重要である。SACLA 基盤開発プログラムで提案していただくことを期待しつつ、ユーザーもあわせて探していきたい。

◇単色化のところで技術成果が出ているが、単色化の過程で一部を抜き出すと逆に不安定になることはないか。

◆インテンシティ・フラクチュエーションという値があるが、あるところで抜き出すと不安定性が大きくなる。一方でいいところでは 200 μJ の単色光が得られており、これは世界で一番強い単色光である。但しフラクチュエーションは少し大きくなる。

◇韓国では透過型セルフシーディングが順調であるということであるが、性能はどうか。

◆アメリカから技術を持ち込み、パルスエナジーはそれほど高くはないが、安定に性能が出ているようである。但し、ユーザー利用にはまだ使われていない。

◇SACLA においては様々な技術開発が進展してきているが、他の施設を見ていく中で、SACLA ではモニター系の技術開発が足りない印象がある。例えばユーザー実験に提供されているビームのクオリフィケーションが取れないか。今後更に短パルスに進んだときに、パルスの品質の良さを含めて保証できるかどうか。施設間競争において SACLA はその方向に進む方がよいと考えている。それを何処でやるのかが現状明確でない。非常に基本的なところなのでユーザー側からの提案は出にくいと思われる。

◆パルス幅をパルス毎に測るのは非常に難しいところがあり、どの施設も実現できていない。ビームクオリティについては、そもそも SASE のクオリティに再現性があるかという問題もある。現在施設では、加速器とビームラインで協力し、様々なモニターを使ってスペクトルやプロファイルを測ることを始めている。重要性は認識している。

◇精度の高い実験のためには必要。施設間競争となった場合にビームクオリティで比較されることとなるが、それを示すことができるかどうかが非常に重要になってくる。

◆アドバンスドな開発が含まれるため、XFEL 施設の 5 極ファシリティミーティングにおいて他施設とも議論していきたい。みんなで解決していかなければならない。

◇ユーザーコミュニティでは意見は出るが、自ら手を挙げて実施しますという人がいない状況。一方、SACLA 基盤開発プログラムなど、ユーザーの意見に対する受け皿は作っていただいたので、何処が足りないかを議論する場が必要。ユーザー側でも施設側でもない別の所で議論する仕組みを立ち上げる必要がある。

◇次のステップに進むために必要なこと。ユーザーコミュニティのコアメンバーと理研とで作業グループを作って議論する場が必要か。一緒にやる形でのプロセスが重要。

◇ユーザーコミュニティの中で意見がまとまるのであれば、施設側と一緒になって新学

術や特別推進などに向かって協働するということはできないか。そうすることによって実績を積むことができ、目標が明確になり大きな動きになる。

（３）［審議事項］2019A 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）委員長である中川委員より、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、個別不採択コメントの運用、及びこれらに基づく 2019A 期の課題審査結果について説明があった。また、課題審査において一部の申請書に内容の不整合などがあり PRC で議論された旨が報告され、申請者には責任を持って申請書を作る姿勢を見せていただく必要があるとのコメントがあった。続いて以下の主な質疑があった。

◇現在 LCLS がシャットダウンしている関係もありアメリカからの課題が多くなっていると思うが、来年 LCLS が再稼働してアメリカからの課題が大幅に減少する可能性もあるため、良質な課題を取り込んでいくためにも、使っていただいたユーザーからの感想や意見を聴取するなど、改善に向けて努力を続けていくことが必要である。

◆ユーザーの感想や意見については、利用後に提出していただくビームタイム利用報告書に記入していていただいている。それらのコメントは施設側で回答を作成した上でフィードバックを行うとともに、公開することとしている。

◇海外からの応募が増加し、国内からの応募が減少している傾向があるということについて、応募数について機関別の内訳が分かれば見せて欲しい。

◆（応募数の機関別内訳資料を提示）大きな変動では無いが傾向として見て取れる。

◇新規応募者数の割合はどのようになっているか。

◆（2019A 期の新規応募者数の資料を提示）20 数％が新規の申請者となっている。

◇海外からの応募者が増えているのは当然で、XFEL のユーザー数が世界的に増加している。海外の施設を使った上で SACLA も使うという申請が非常に多くなっている。

原案どおり、本審査結果に基づき、申請 93 課題のうち 55 課題を採択すること、及び採択 55 課題に対し計 262 シフトを配分することが承認された。

（４）［審議事項］2019B 期 SACLA 利用研究課題の公募について

JASRI より説明を行い、原案どおり、2019B 期 SACLA 利用研究課題の公募の内容等が承認された。

（５）［報告事項］登録機関による施設利用研究活動評価委員会　評価報告書について

JASRI より説明があり、次の通り意見があった。

◇若手研究者の海外施設への派遣について、国際プロジェクトへの参加として行うのか。

◆最低 1 ヶ月間を目途に派遣している。先方の施設でユーザーとして利用実験を行うなとともに、当該施設に滞在し、ユーザー支援の状況等を体感させることとしている。

◇成果発信については非常に重要。例えば、産業界で何ができるかということを聞かれた際に、それを通訳するための媒体が SACLA のホームページ等であるとよい。SACLA で何が出来るようになったのか、世界と比べて SACLA の特徴は何であるかが分かるような発信がされるとよい。例えば、X 線イメージングについては産業分野から見て魅力あるアイテムであるが、使えるフィージビリティがユーザーに伝わって

いないと感じる。ユーザーとの意識のあわせ方を見る上でも、ホームページ等の発信する場を活用していただきたい。

◇SACLA の様々な技術開発の成果について、使う側から見た情報発信があるとよい。

◇海外施設の情報はどのように得ているのか。

◆XEFL 施設の 5 極ファシリティミーティングなど海外施設のミーティングに参加して情報を得ている。また、海外から来所する方達と話をするなかでも情報が得られる。XFEL は新しいところがあるので、基本的には情報はオープンにしている。ある課題に向けて共同開発するスタイルでやってきている。サイエンスを拡げていくというスタンスに立たないと、最先端のところはクローズでは難しいところがある。

◆海外施設のアドバイザリーボードのメンバーへ入ることも情報収集には重要である。

◇ファシリティーミーティングで情報交流することが重要。引き続き最大限活用していただきたい。

（6）［報告事項］成果の発表等状況について

JASRI より説明があり、次の通り意見があった。

◇ORCID（オーキッド）の運用については、現状どのようになっているか。

◆ユーザー登録の際に ORCID の ID、E-RAD 番号を任意で入力してもらう欄を設定した。国内で加入機関が広がってくれば、ORCID を使った論文成果収集等のメリットが出てくると考えている。

（7）［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。

（8）前回第 17 回 SACLA 選定委員会の議事概要案の確認について

原案どおりで承認された。

（9）その他

委員会委員の任期満了を迎えるにあたり、出席委員より次の通りコメントがあった。

◇非常に重要な会議であると認識しており、様々な立場から意見させていただいた。

◇ユーザーを拡げることに力を入れていけば、今後も益々成果が出てくると思われる。

◇レーザー装置に関する共同研究については人をどう育てるかが重要。パワーレーザーではパルス形、コントラストは重要なパラメータであるが、XFEL においても今後どのように展開されるか興味がある。

◇ビームラインサイエンティストがモティベーションを持って取り組むことが重要。世界でも強い分野であるので、ここでしかできないプレゼンスを維持して欲しい。

◇この 2 年間で物質科学応用に関する XFEL の環境が変わった。パルス形をみる話が出たが、そういう時期に来ている。今後競争も激しくなり発展していくと思う。

◇SACLA で見えるところが、現実の製品材料などにどのように繋がるのかについて、学術と産業界で共有できれば、産業界において SACLA がもつ技術は拡がっていく。アト秒の話が出たが、それにより物質の物性でどのような理解が進み、どういう設計に繋がっていくのかといったことが議論できれば、非常に夢が拡がると感じる。

◇SACLA も定常稼働に入り、応募数も順調に伸びた。課題審査は委員全員で議論して

いるが、近いうちに分科に分かれて審査する時期に来ていると感じている。

◇この 10 年間で世界の状況が変わった。世界に XFEL 施設が設置され競争が始まった。SACLA が XFEL 施設の中でどのように特長を出すかが益々重要になってくる。差別化が必要。使って成果が出せる施設であることが長い目でみて重要。ユーザーから見て使い易いということころは重要。SPring-8 と同じサイトにある強みを出していただきたい。SACLA と SPring-8 はビームラインの本数が違うため、運用やマネジメントについては違いがあるが、上手く相乗効果を出していっていただきたい。

以　　上