

第1回ハイパワーレーザーによる高エネルギー密度科学小委員会議事要旨

日時：令和元年5月22日 午後1時30分-午後5時

場所：日本学術会議 会議室 5-C1

出席：会員：松尾由賀利、連携会員：疇地宏、犬竹正明、植田憲一、
近藤駿介、笹尾真実子、三間囿興、外部委員：加藤義章、
兒玉了祐、米田仁紀

欠席：連携会員：上坂充、外部委員：石川哲也、河内哲哉

配布資料：資1. 次第、資2. 小委員会提案書、資3. 委員名簿、

資4. 2016年日本学術会議報告：

「大型レーザーによる高エネルギー密度科学の新展開」

資5-1 日本学術会議日米シンポジウム報告

資5-1A. 高エネルギー密度科学に関する日米協力事業
署名文書

資5-2. 米国NAS レポート

資6. ハイパワーレーザーによる高エネルギー密度科学世界の動向

議事

三間世話人の司会で開会。委員長選出を諮った。犬竹委員の提案により、近藤委員を委員長に選出。近藤委員長提案で、犬竹委員を副委員長、三間委員を幹事に選任。以後 近藤委員長の司会で議事を進行。

議題1. 自己紹介

議題2. 本小委員会趣旨説明

(加藤) 内閣府総合科学技術イノベーション会議 (CSTI) で策定中の第6期科学技術基本計画への提案は学術会議を通じて行うのか？

(松尾) 現在、学術会議では、学術体制分科会で議論が進んでいる。第3部からは梶田、五神、高橋桂子、藤井良一、等の各氏が委員で参加している。なお、山際会長はCSTIの議員である。

議題 3.

三間幹事より、資料 5-1 に基づき、日米シンポジウムの概要と日米協力事業の署名式に関する説明がなされ、引き続き、日米シンポジウムの総合討論に関して意見交換

(近藤) M. Campbell 他のパネラーよりこの分野の重要性を社会に発信するためのアウトリーチの重要性が強調されたのが印象的であった。

また、NAS の LaserNet US の提案等には、欧州の動きを見ての米国の焦りが見られた。この状況において日本はいかにすべきか。国際ネットワーク構築等の戦略が必要 (近藤)

(植田) 日米シンポジウムの中で、M. Campbell と意見が一致したのは、次の時代の高出力固体レーザー開発の鍵となる分野は Materials and Thermal Management、つまり、新材料と熱問題だという認識であった。

・この小委員会で米国アカデミーと同様の立派な調査報告書をまとめるべきだという意見もあったので、個人的に調査を試みた。Web of Science を用いて、高出力レーザー関係の研究動向、新技術の流れを見たところ、我が国が先鞭をつけた研究も相当数見つかった。同時に、過去の論文の引用数をもとに技術の流れを読み解こうとしたが、この分野で使われている技術はいずれもかなり成熟した技術で、現状を突破し、将来を切り開く技術の方向を分析するには、過去の高インパクト論文の分析では不十分だと結論した。

・今は表面化していない潜在的レーザー技術の評価をするような活動が必要である。米国学会などにおけるワークショップ経験を踏まえると、欧米ではテーマを絞ったワークショップで指導的意見を述べた研究者は、たとえ大学院学生であっても、その研究者をリーダーとして大型計画を提案し、支援体制を作る文化がある。結果から判断してリーダーを選びがちな我が国の文化を、最初に提案したものがリーダーとなる文化に転換していくことも世界最先端の大型レーザーを開発するためには必要となるだろう。

・米国が LaserNet US を立ち上げた背景には、この間、大型レーザー開発、応用研究で欧州、中国に遅れをとった焦りがあるのは確か。最先端の技術を組み合わせる超大型レーザー開発を進める欧州に対し、核融合も関係することから材料、光学素子、レーザーシステム技術などあらゆる技術を自力開発せざるを得なかった中国は、その結果、現在ではすべてを国産可能な唯一の国となり、

技術を統合した大出力レーザーで優位に立つ存在となった。

・ 世界で必須とされるキー技術を開発することは、世界の研究ネットワークに加わるための最重要課題となっている。このような観点からの高出力レーザー技術の分析が重要である。

(疇地) これまで 4回の国際シンポジウムを行なったが、そのたびにアウトリーチ、コミュニティ形成が課題と仕上げられた。

(犬竹) 我が国は、論文サイテーションランキング等に見られるように世界の科学技術分野において地盤沈下が顕著である。中国は国策で論文誌を増産している、そういう力の入れ方もある。また、「ロケット開発」の取り組みは中国が国策として進める科学技術活動の典型であり、他の分野においてもその方式が展開されてきている。

(加藤) 日米シンポジウムに出席した前米国物理学会会長 Roger Falcone によれば、LBNL BELLA が中核となって電子・陽電子コライダー実現を目指して High Power Laser 専門家チームが結集されたが、その後は High Power Laser に対する研究者の関心が薄れているとのこと。

・ 一方、最近の知人からの情報では、紹介された米国科学アカデミー報告を踏まえ、今年3月に超高出力レーザー開発に関する公開検討会が開催され、多様な提案が発表された。欧州と同程度のレーザーを目指すべきとの提案に対し、これを超える構想が必要との意見も出されたとのことである。

・ 超高出力レーザー開発では、ロチェスター大、SLAC、LBNL、リバモア研等の大型研究所が中核になる可能性がある。今後この動きがどのように展開していくか、注視する必要がある。

(兒玉) 日米協力事業のこの分野のプロジェクトアレンジメント (PA) 署名にもとづき、現在、今年度中の発足を目指して、日米合同委員会を立ち上げる準備を進めている。

・ 科学技術に関して米国はいろいろな方法で、注目される国々の情報を収集している。

(米田) 米国の科学技術のピークは研究者の動向で決まる。現在、X-FEL がハイパワーレーザー分野で重要な役割を演じている。ヨーロッパでも同様である。

(松尾) 大学が疲弊している。高エネルギー密度科学は救世主になれるか?この分野の推進においては、幅広い人材養成を考えていただきたい。

(植田) 欧米のカルチャーは Originality を最重要とする。悪く言えば、“言っ

たもん勝ち“。我が国においても先進的な提案を育てる仕組みが重要である。

(笹尾) 実績にもとづく評価と両立させるべきである。

(米田) 提案の評価にもっと費用をかけることの意義も含めて、人材育成に関するコスト評価が必要である。

議題 4. 「パワーレーザーによる高エネルギー密度科学の世界の動向」

兒玉委員より、資料 6 に基づき欧米、中国におけるハイパワーレーザーと高エネルギー密度科学の動向と我が国の現状と展望が紹介され、引き続き、質疑と意見交換が行われた。

(三間) 2008-2017 の光拠点 (加藤 PD) の成果と課題を明らかにして今後の方針を検討すべきである。

(米田) 高平均出力、高ピークパワーの半導体レーザーの技術基盤は大丈夫か?

(加藤) 我が国では浜松ホトニクスで、長年にわたり LD 励起固体レーザー開発が進められ、現在 100J/10Hz Yb:YAG セラミックレーザーが開発されている。

・レーザー加工の市場規模は 1 兆円に達している。最も広く使われている加工用高出力 LD 励起ファイバーレーザーの出力は 100kW を超えており、LD 価格はファイバーレーザー普及の障害になっていない。産業分野で高出力 LD 技術は確立されており、これらの技術を活用する事が可能。科学用 LD も十分な市場があれば、価格は障害にはならないであろう。

・光拠点では東拠点 5 機関、西拠点 4 機関から成るレーザー研究者ネットワークが構築され、多くの成果が得られた。

・今後日本で高密度科学を推進するには、しっかりした人的研究基盤の構築が不可欠であり、若手研究者を含む多数の研究者が参画するコミュニティ形成が必要である。

(植田) 国内に大型施設を含む拠点が必要。大型装置は 10 年-20 年の中長期的なスコープにもとづくものである。

議題 5. 提言の内容、方法等に関する審議

(植田) G. Mourou が ELI 計画にあたって大量の博士を生産し、社会に供給した事例を参考にすると、人材育成のポイントは、本研究分野に人材を集めるという視点ではなく、高出力レーザー開発分野で大量の人材を育成し、その中核部分で提案研究を進めるという観点にある。とかく日本の人材育成計画は、自分

野の人材必要性に限定していることが多いが、より発展的な人材育成は、本分野の中でどれだけ魅力的な研究課題を生み出せるかにかかっている。

(松尾) 光科学技術の推進のためにも人材養成は不可欠である。

(三間) 歴史的な事例を整理して、今後の計画提案に活かす事が肝要。今大切なことは、エネルギー分野の基盤技術としてのハイパワーレーザーと高エネルギー密度科学の位置付けではないか。

(近藤) 2016年の学術会議の報告は、それなりに包括的であるから、これを基盤にその後の展開をレビューした上で、わが国として今後この分野で何をどうすることが必要かという提言をまとめることでどうか。そうしないと、第6期の総合科学技術基本計画向けの提言には至りつかないだろう。これに向けて提言するには、12月に分科会で審議いただき、2020年4月末までに第3部の査読を完了することが必要。そうすると、この委員会では2019年11月にドラフトを作成しなければならないからだ。

そうすることを目指すためには、この報告を基盤に作業を進めることとし、この2016年学術会議報告のアップデートの提案を早急にいただき、それを整理して、執筆を依頼することが第一、並行して何を提言するべきかの議論を開始し、次回には素案を作成するべき。

今後の予定等

- ・ 次回は7月19日金曜日13時30分-17時30分
- ・ 三間幹事が議事要旨(案)を作成し、小委員会委員に回覧の後、小委員会委員長に一任する事が承認された。
- ・ 各委員は次回までに報告書改定を提案する。
- ・ 幹事は、これを検討課題として整理し、検討分担案を作成し、委員に検討(改定)案を求め、提案を受けてこれをメール審議する。
- ・ 並行して、提言方針に関する各委員の提案を求め、これを整理して素案を審議する。