



未来を予測する最善の方法は？

兒玉 了祐[†]

What is the Best Way to Predict Your Future?

Ryosuke KODAMA[†]

2019年3月8日、パリでの会議中のこと、恐らく世界で最も早くそのニュースを聞いた一人となったと思う。「先頭出力10.9ペタワットの世界記録を達成した」という一報が、ルーマニアの欧州超高強度レーザー核物理学施設(Extreme Light Infrastructure-Nuclear Physics: ELI-NP)の現場からパリにいたレーザー建設担当企業の責任者の携帯電話に入った。2018年ノーベル物理学賞のG. Mourou博士らが開発したチャープパルス増幅法を駆使し、およそ7年の歳月をかけて世界最高のレーザー先頭出力を実現した瞬間である。欧州では、放射光施設のような新たな光源を目指して、ELIプロジェクトとして3つの大型レーザー施設を東欧3か国に整備している。その1つが今回のELI-NPである。

レーザーは、60年ほど前に発明されて以来、位相、時間、エネルギー、パワーをはじめさまざまな方向でその限界を極め続けている。レーザーそのものの極限だけでなくレーザーを活用し、密度、温度(低温と高温)、電場、磁場、加速度場など様々な超越した状態を創り出してきている。特にレーザーの高出力化に目をやると、Qスイッチ発振、モード同期レーザー、チャープパルス増幅など新しい技術の発見・開発とともにレーザー材料、光学素子、コーティング技術の発展が大きく寄与している。その結果、2009年には、米国でメガジュールを超える世界最大出力のパルスレーザーによる核融合点火施設(NIF)が建設され稼働を開始した。そして2019年、欧州で10ペタワットを超える世界最高先頭出力のレーザーが実現した。レーザーの発明から60年間で12桁以上(先頭出力5 kWから10 PW)の伸びを示している。レーザーの先頭出力は新技術の発見による非連続的な飛躍によりマーフィーの法則を克服し、結果的には今のところムーアの法則に乗った発展をしている。そのようななかで、このELIプロジェクトに続き世界中で同等もしくはそれ以上の先頭出力のレーザー施設計画・建設が進められている。またこれらを使い更なる極限状態を探索し新たな領域の開拓を目指している。

大型レーザー施設の建設は単に世界記録を樹立するだけではなく、そこから新たな技術や学術が生まれ様々なパラダイムシフトを生み出している。例えば、今回実現した10ペタワットレーザーは、これまでの「光と物質」世界から「光と真空」という新たな領域に踏み込むことが可能となるシステムである。また2009年から稼働を開始した米国のNIFが核融合点火を目指したシステムであることは周知の通りであるが、一方であまり知られていないレーザーシステムの革新が起こっている。NIFのシステムは、それまでの大型レーザーと異なりロボティクス、AI技術を取り入れた白衣のいらないスマートシステムである。システムの損傷をビッグデータ・AI技術で未然に防ぎ、さらにロボット化された光学素子再生システムで自動的に保守される技術などが10年前に既に開発され稼働している。レーザープロセスなど産業イノベーションを目指し、我が国では、レーザーのスマート化の開発が始められている。10年の遅れをぜひ取り戻してほしい限りである。

流行に左右されるのではなく、10年先を見越し産学隔たりなく多くの研究者を巻き込み、あらゆる最先端技術を駆使するとともに新たな技術を開発することで実現できる大型レーザー施設は、新たな潮流を生み未来を創り出す牽引車となる。また研究者による研究・開発・実装・利用(出口)までの一貫通貫の取り組みのため、通常の製品開発で陥りやすい「魔の川」や「死の谷」さらに「ダーウィンの海」を乗り越え何よりも効率的にイノベーションを生み出せる。そのため世界では常に新しい大型レーザー施設建設計画が進められている。その潮流はおよそ10年の周期があるように思える。開発建設期間に必要な時間を考えると当たり前のような周期かもしれないが、問題は「今の潮流の先に何があるか。」である。科学技術に関する財政的基盤に関して必ずしも優位にない我が国においては、この問いかけと10年先の見極めが決定的に重要である。パワーレーザーに関しては、新たな潮流のピークを迎えた今こそ、流行に左右されることなく10年先の新たな潮流を生み出す独自のアクションを起こすときではなかと思う。

最後に、蛇足を恐れず社会生態学者のピーター・ドラッカー博士の言葉を引用して終わりたい。

“The best way to predict your future is to create it.”

[†] 大阪大学レーザー科学研究所(〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-6)

[†] Institute of Laser Engineering, Osaka University, 2-6 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871