

フォトンテクノロジー技術部会 講演要旨

開催日：平成26年6月19日（木） <2014-1-1>

テーマ：「世界の超高出力レーザー研究とパラダイムシフト」

講演者：植田憲一氏（電気通信大学 レーザー新世代研究センター特任教授／

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター／浜松ホトニクス(株)／

豊田理化学研究所／Inst. Applied Physics, Russia)

高出力レーザーの世界が変わりつつある。レーザー核融合用に開発された米国NIFやフランスのLMJといったメガジュールレーザーの完成とともに、フェムト秒超高出力レーザーによる高強度場が相対論光学から超相対論光学領域を視野に入れる、真空の非線形やQED研究を可能とすることがわかってきたからである。米欧を追う中国では、後発の利点を活かして、確実に核融合プラズマを実現することを目指し、1.5MJ, 2.4MJ, 5MJの計画が進み、各々1ビームライン技術がすでに実証されている。レーザーによる高エネルギー物理、レーザー加速器の開発計画は欧州が中心になり20年から50年という長期展望で、レーザー技術のパラダイムシフトを生み出す研究として進められている。その基盤は1990年代はじめに始まったLASERLAB Europeという欧州各国の大学・研究機関をつなぐ研究ネットワークである。それらの中から生まれたELIプロジェクトは200PWレーザー開発とそれを使った応用研究で、すでにELI Beamline（チェコ）、ELI Attosecond（ハンガリー）、ELI Nuclear（ルーマニア）という3つの国際共同研究所が建設された。同様にロシアでは独自のOPCPA技術を利用して200PWレーザーPEARL計画が予算化・建設が開始された。さらに将来を見たIZEST、1000PW、100万PWを目指す国際研究ネットワークが世界レベルで構築された。日本では本格的な研究計画が予算化される見込みが少ないが、その一方、IZESTグループのDirectorの半数は日本人研究者が占めていることを報告した。日本と世界の科学研究に対する価値観の違いを垣間見ることができる。超高出力レーザーの応用分野は光による高エネルギー物理、真空の非線形など、まさに純粋科学研究である。しかし、欧州ではこのような純粋科学研究を追求するレーザー研究を次世代の産業を生み出す鍵（Enable Key Technology）であると評価して、Horizon 2020の5本柱の一つとしている。

レーザーメーカーの推移の様子にも歴史的な変化が見られる。圧倒的な技術力を誇った米国メーカーに変わり、産業用レーザー技術でドイツが凌駕したことは日本でもよく知られている。その結果、ドイツを見習おうという傾向が強い。しかし、同じことをしてドイツを凌駕しようというのは論理矛盾といえる。フランスは新たな政策でレーザー産業を振興しており、ELIのような科学研究用超高出力レーザー分野で圧倒的な競争力を確立した。今では、10PWまでのレーザーならば研究用レーザーを商品提供しており、世界の超高出力レーザーはThales, Amplitudeの2社が独占、米国を含む世界の研究機関が発注、出荷待ちのリストに名を連ねている。LASERLAB Europeの中で育成した数多い博士号取得研究者を各国の研究機関だけでなくこれらレーザーメーカーで見事に吸収している。ともすれば直接的な産業用レーザー開発だけを目指してきた我が国は、長期的視点に立った産業育成の観点を学ぶ必要がある。