



レーザー研究を志して50年

實野 孝久[†]

50 Years for Aiming Laser Research

Takahisa JITSUNO[†]

2018年の5月31日にレーザー学会より上級会員の称号を頂きました。思い起こせば大学に進学するとき、産業応用が広まり始めたレーザーで社会に役立つ仕事がしたいと考えて進路を決めて来ました。私の研究生生活の大半の部分は、大阪大学での核融合研究用の大型レーザーの開発に費やして来ました。その間、激光XII号ガラスレーザー装置やLFEXレーザー装置の開発・建設に携わる事ができました。これらの大型レーザーでは従来の知識・経験が通用しない多くの現象に遭遇し、それらを解決しながら開発を進めて来ました。その中でも印象に残っているのが、300 m近くを伝播する大型レーザーでは、建屋内の温度変化がビームダクト内部に温度勾配を誘発し、レーザービームが容易に曲がってしまうという現象であり、長距離を伝播する大型レーザーに取り組んで初めて経験したことでした。また、パルス圧縮を行う真空容器内で、大型の光学素子(誘電体ミラーや回折格子)が重度の油汚染を生じる現象は、LFEXレーザーを稼働させて初めて認識された現象でした。今では世界中の真空中の光学素子でこの現象が確認されているのですが、当初は原因も判らず、手探りで原因解明と対策を行って来ました。ビーム偏向については建屋の温度安定化を図ることで解決し、真空中の光学素子汚染については吸着剤を真空容器内に設置する事で無害化することが出来ました。これらの現象は大型レーザー装置に固有の特徴から生じているのですが、実際には多くの産業用を含めたレーザー装置でも生じており、得られた知見はレーザーの性能向上に役立てられると期待しています。

また、現在世界中で多くの大型超短パルスレーザー装置(10~100 PW級)が建設されたり、計画されたりしていますが、その設計概念は核融合用の大型レーザーとは大きく異なっており、多くの課題を生じるのではないかと懸念されます。特に、核融合レーザーでは必須であった像転送技術が、多くの超短パルスレーザーでは欠落・省略されており、そのためにビーム内に波長成分によって異なる強度分布(回折リング)が発生することや、可変形鏡の原理的な作動不良を引き起こすと考えられます。像転送のない場合の波面補正や集光スポット内での波形分布など超短パルスレーザーに固有の課題があり、今後の対策の必要性が見えて来ています。

私はすでに大阪大学を定年退職しましたが、大型レーザー装置を開発中の海外の研究所から協力して欲しいとの要請を受けています。核融合レーザーの開発で培った技術と経験は、大型超短パルスレーザー装置にも役立てられるため、可能な範囲で助言・協力して行きたいと考えています。

最後に、レーザー学会は私の研究を行う場合のホームベースであり、多くの機会を与えて頂きました。今後のレーザー学会の発展を心より願っております。

[†] 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 Yamada-oka, Suita, Osaka 565-0871