

EW(エキサワット)とzs(zeptosecond)のレーザーへの道

田島 俊樹^{†1}

A Path toward Laser in EW(exawatt) and zs(zeptosecond)

Toshiki TAJIMA^{†1}

当学会加藤 義章会長は2001年頃OECDの下、国際高強度場科学の連合体創出に奔走され、結果ICUILなる上記を推進する国際会議体ができ、多くのプロジェクトを推進して来た経緯がある^{†2}。こうした学術活動の成果の一つとして今年7月10日に中国上海のSIOMで開催されたSEL(極端光ステーション)/SCLFの国際諮問委員会があった(写真)。そこでは何と最先端超電導X線(~20 keV)と100 PWレーザーの掛け合わせを実現しようという途轍もない計画が上梓された。我々諮問委員はとても感激し色々知恵を出した上で強く推した。直後約1500億円のプロジェクトとして承認されたと聞いている。放射光と高強度レーザーの掛け合わせは、私が2002年当時の原研関西研究所長に就任した折、関西研が放射光とレーザーを併せ持つところもありその実現を示唆したが、私の力不足でその時は実現しなかったが、今度姿を変えて15年の後に実現する見込みに至ったという訳だ。こうした掛け合わせにより、eVの光や相対論的強度とは言えないX線のみでは到底出現できぬ新しい領域の光、物理が探訪できるようになる。

かと言って、レーザーをどんどん大きくしたり、XFELをますます長くすれば良いという訳だけでも無い。最近我々は、高強度レーザーを一周期のみまで圧縮する法やそれを一周期X線レーザーに圧縮することで、EW(エキサワット)、zs(zeptosecond)の領域のレーザーに到達できる見込みを得るようになった(例えば、最近のレビューTajima, *et al.*, *Riv. Nuo. Cim.* 2017を参照)。この道は、高出力をレーザーエネルギーを極限まで上げるのではなく、そのパルス長を極限まで短くすることで実現しようとするので、装置はあまり大きくなって行かない。又、zsとかX線光ということで、今までfsとか光ということで原子を主に扱っていた物理から、原子核さらには超微細粒子の世界へと広がる扉を開けることとなる。こうした光の開発及びその利用としての新しい物理や応用に目を向けて頂ければ幸いである。例えば、固体中に上記のX線レーザーを入射しzsのレベルの航跡場を起こすことで、指先(cm)でTeVまで加速することができるようになるであろう。



^{†1} カリフォルニア大アーバイン校(UCI, Irvine, 92697 USA)

^{†1} University of California, Irvine, UCI, Irvine, 92697 USA

^{†2} URL: www.icuil.org