レーザー点火

平等 拓範[†]

Laser Ignition

Takunori TAIRA[†]

3.11の東日本大震災に伴う原発事故は，我が国だけでなく世界にも大きな衝撃を与えた．そして我々は，深刻なエネルギー危機に遭遇し，その政策は大きな争点ともなっている．原発比率をどうすべきか，その影響は大きく冷静で慎重な判断が求められる．ところで議論と成っている先の政府試案で興味深いのは，原発比率に依らず，電源構成におけるコージェネレーション（熱電併給）システムの比率15%という目標が変わらないことである（発電能力にすると3000万kW）．「エネルギー・環境に関する選択肢」の3シナリオ原案を議論した経済産業省の総合資源エネルギー調査会の基本問題委員会でも，原発比率に関しては議論が紛糾したのとは対照的に，コージェネレーションの比率に関しては全くと言っていいほど異論が出なかったとのことである．何故なら，コージェネレーションは，エネルギー効率が高く，また，CO_2排出を大幅にカットできる有力な手法だからである．さらに米国を中心に巻き起こっている「シェールガス革命」により天然ガスの価格が急落したことも大きな要因である．また埋蔵量であるが，これは400年とも700年とも言われ，加えてその資源は世界各地に広く分布していることから危機管理の面からもリスクが少ない．しかも我が国においても，ガス資源であれば種々の可能性がある．となると，そのガス発電を如何に使いこなすか，すなわちガスエンジンの高性能化がエネルギー，環境面からも重要となる．一方で，日本の基幹産業である自動車も，ハイブリッド車も含め，まだまだエンジンを用いる車両が中心であり，さらなる低燃費化，低排出化が求められている．そのため高圧縮，高過給，希薄燃焼などで理想的な燃焼にどうやって近づけるかとの議論なのだが，このような条件だと火が着き難くなるため点火能力の強化が必要とされ，今でも種々の提案が為されている．

そしてレーザーも強力点火が望める手法の一つとして長く議論されており，1974年にはレーザーをエンジン点火に適用する研究が報告されている．しかし，レーザー点火の有用性が検証されながらも，点火に用いられるジャイアントパルスレーザーは効率が低く，高電圧大電流が必要な大型で不安定な装置であったため，これまでは基礎研究に留まっていた．ところが近年になりマイクロ固体フォトニクス，ジャイアントマイクロフォトニクスなどの固体レーザーのマイクロチップ化，高輝度化が進み，可能性が真剣に議論できるようになってきた．改めて述べるなら，レーザー点火では，低燃費，低排出が望める高圧縮，高過給，希薄燃焼などの理想的な燃焼に求められる強力点火が可能になる．このため，コージェネレーションにおけるガス発電では約10%，自動車のガソリンエンジンでは26%以上の燃費向上が望めるとのNEDOの報告もあり[1)]，レーザー点火への期待は高い．しかし，理想的なレーザー点火にはまだまだ解決すべき問題が残されている．最も深刻な問題は，火力発電や自動車のエンジンに関わる重工・機械分野とレーザー関連分野の研究者，技術者が異分野ということで，余り接点が無かったことであろう．そこで新たな試みとして，それぞれ関係する学会が合同で開催するシンポジウム，国際会議を検討した．ご存じかと思うが，我が国の一次エネルギーの80－90%は，石油，石炭，天然ガスなどの化石エネルギーであり，さらに自動車が基幹産業であることを考えると，エンジンの高性能化が与える影響は小さくない．まずは第33回レーザー学会年次大会，そしてOPICにおける1st. Laser Ignition Conference 2013（LIC’13）として両者が集う場を企画している[2)]．一人でも多くの方に興味を持って頂き，これを機に火力発電・自動車のエンジン．そして行く行くは夢のエネルギーである核融合と，共にレーザー点火で未来を切り拓くことができればと願うものである．

参考文献

1）NEDO 成果報告書DB，http://www.nedo.go.jp/library/database_index.html，「平成23年度成果報告書　省エネルギー効果が期待される半導体レーザー応用技術に関する検討」．
2）LIC’13, http://lic.opicon.jp/，及びOPIC’13，http://opicon.jp/

[†]自然科学研究機構 分子科学研究所（〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38）
[†]*Institute for Molecular Science, National Institutes of Natural Sciences, 38 Nishigo-Naka, Myodaiji, Okazaki, Aichi 444-8585*