

## ジャイアントマイクロフォトンクス

平等 拓範†

### Giant Micro Photonics

Takunori TAIRA†

レーザーそのもの、特にハードを研究する大学研究室が減少し今や絶滅危惧種とまで揶揄されているとのこと。その背景として工学部、特に電気・電子系の人気低迷していることが挙げられていたが、まさに固体レーザーの研究に携わっている電気工学科出身の人間として大変残念でならない。ただこれは単なる理科離れというより、長引いたIT不況の一方で、自動車・精密機械分野の活躍が、そのまま学科の人気に反映されただけとの意見もある。すると問題は、我々の研究活動が若者に夢を与えられなくなってしまった事にあるように思われる。

レーザーのハードに関して振返るなら1980年代後半に興った半導体レーザー励起固体レーザー (Diode Pumped Solid-State Lasers; DPSSL) と Ti:sapphire レーザーに刺激された同分野の研究動向は、「固体レーザーのルネッサンス」として基礎研究・応用の両方から歓迎された。しかし、研究成果が次々に製品となり残ったのはちょっと大変な大型研究や基礎研究だけになってしまい、大学関係者から敬遠されてしまったようである。そうは言っても同分野の研究が止まった訳ではなく、固体レーザー媒質形態がロッド型からファイバ型とアクティブミラー型 (マイクロチップレーザーや薄ディスクレーザー) へと移り、発光中心には Nd 以外にも Yb が注目され、また、波長変換に擬似位相整合 (QPM) 素子が展開されるなど、結果としてこの数年で、固体レーザーの特性改善が一気に進んだ。しかし、これらの多くは海外で、特に欧州で力強く展開されたため、日本の大学や研究所、企業は取り残されてしまったかの感もあった。

このような中、今年になりアジアを中心に活動してきた APLS (Asia Pacific Laser Symposium) 及び北米・欧州を中心にした ASSP (Advanced Solid-State Photonics) が同時期に日本開催されるというイベントがあった。特に、米光学会 (OSA) のトピカルミーティングである ASSP は、固体レーザー、非線形波長変換に特化した会議として国際的に最も評価されているが、発足以来 23 年目にして初めての日本開催である。その ASSP 日本誘致理由に最近注目の“セラミックレーザー”や“QPM 素子”などのマイクロ固体フォトンクスに関する我が国の貢献が挙げられる。セラミックレーザーが初めて ASSP (当時は ASSL とされていた) に登場したのは 1998 年のアイダホ、コーダレイ会議になる。そしてこの 10 年の間に“Ceramic Laser Summit”が ASSP で特設されるまでになった。さらに、多機能な波長変換が可能になる QPM も導波路型に限定されていたものがついに塊のバルク型が望めるまでになり、応用の幅が拡大した。最近は可視・紫外や中赤外 (波長:  $\sim 10 \mu\text{m}$ ) 光発生だけでなく OPCPA (Optical Parametric Chirped Pulse Amplification) によるコヒーレント X 線発生 (波長:  $\sim 5 \text{nm}$ ) でも利用されるなど 10 オクターブにも及ぶ周波数 (波長) 変換の要となっている。これら OPCPA は Yb 系セラミックレーザーと共にアト秒発生、ペタ・エクサワット光源開発に有用とされ、多方面からの研究が始まりつつある。一方で、マイクロチップレーザーからのジャイアントパルス光によるエンジン点火の可能性は、エネルギー・環境問題への関心の高まりから同会議では“Micro Laser for Engine Ignition”として特集も組まれた。また、この高輝度光が引き起こす強い相互作用を利用したテラヘルツ波発生やタンパク質解析の高度化に関する発表など多彩な提案があった。光学材料をマイクロオーダーで制御し新たな機能を発現させる事でジャイアントな光が望める“ジャイアントマイクロフォトンクス<sup>1)</sup>”は、活躍の場を先端科学から IT、機械・エネルギー、医療、環境など我々の生活に密接した分野にまで広げつつあり、踊り場にさしかかったかの感を呈してきた固体レーザー研究にパラダイムシフトをもたらしている。さらには本号特集にあるナノフォトンクスのような展開も含め、先端科学から社会情勢にまで影響を与える昨今の光科学は、国内外の大学と若者への魅力ある新たな提案となるのではないかと期待している。

#### 参考文献

1) T. Taira: IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron. **13** (2007) 798.

†大学共同利用機関法人 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西郷中38)  
†National Institutes of Natural Sciences, Institute for Molecular Science, 38 Nishigo-Naka, Myodaiji, Okazaki, Aichi 444-8585