

レーザーコンパス

「超短光パルスとその応用」特集号に寄せて

矢 島 達 夫*

Tatsuo YAJIMA*

レーザーによる超短光パルスとその応用の発展は、レーザー初登場以来30有余年の間一貫して続いてきた、レーザー科学の一つの大きな断面である。これにより、容易に高出力光が得られること、および未開の短時間領域の科学が広く開かれることに大きな意義がある。その時間領域は次第に短くなって、今やサブピコ秒からフェムト秒領域が中心になっている。

本特集の主題と密接に関連した「超高速量子エレクトロニクス」特集号が本誌の一環として出版されたのは1987年のことである。これは、この分野における、わが国を中心とした当時の研究状況を如実に反映したものであり、翌年日本で初めて開かれた超高速現象国際会議を盛立てるのに大いに役立ったと思われる。

それから約5年になるが、その間、短パルス化の記録は止まったものの、多方面に亘る予想以上の発展があったとみられる。一部の専門家の特殊技術に頼っていたフェムト秒レーザーも製品化されてかなり普及した。従来、殆ど色素レーザーの独壇場であったこの領域にチタンサファイアを中心とする固体レーザーが大きく進出し、その他のレーザーにも大きな進歩があった。パルス発生法についても、複合共振器やカーレンズ効果等を用いた新しいモード同期法が登場した。また、TW級の超高出力フェムト秒パルスが比較的容易に得られるようになり、一方、逆の極限である単一光子レベルの極微弱超短パルス光の性質や取扱いの研究も進んだ。これら

の技術的進歩が基礎科学各分野の超高速現象や非線形現象の研究に着実な進展をもたらしたことは云うまでもない。更に、応用は始まったばかりといわれたエレクトロニクス方面でも、光ファイバー増幅とソリトン伝搬を組合わせた超高速光通信方式が実用の域に達したことは特筆すべきであろう。本特集号にはこれらの進歩の多くが盛込まれているものと期待される。

以上のことから分るように、この分野は簡単には飽和せず、生き生きと発展を続けている。光の性質の多様性からいって、超短パルス光に対する開発の要求も当分尽きることはないであろう。また、時間という断面からみた自然現象の豊富さと奥深さからいえば、解明されたものは氷山の一角に過ぎないのではあるまいか。今後の発展が楽しみなところである。

さて、以上のような発展とは裏腹に、あまり進歩しないこともある。それは、この分野の本格的な実験研究をするには、依然として莫大な費用がかかることである。レーザー系も計測系もまともなものは数千万円のオーダーであり、ゼロから一式揃えようとすれば軽く億を越す金額になる。これではやはり研究できる所はかなり限られてしまう。また、予算獲得競争に明け暮れ、お金の振り回されるようになれば、新しい発想も出にくくなるであろう。殆ど手作りの装置で研究の感激に浸った頃のような初心に帰った反省も、更なる発展のために必要な時期なのではなかろうか。

* 日本大学文理学部物理学教室 (〒156 東京都世田谷区桜上水3-25-40)

* Department of Physics, College of Humanities and Sciences, Nihon University (3-25-40, Sakurajosui, Setagaya-ku, Tokyo 156)