

レーザーコンパス

レーザー制御特集号によせて

張 吉 夫*

Yoshio CHO*

本号はレーザー制御特集号である。「レーザー制御」という言葉は、それほどはっきりと広く共通の理解を得ている言葉ではないので、ここで、この特集号の趣旨とともにこの言葉について説明しておく必要があると思われる。

「レーザー研究」で、「レーザー誕生三十年記念特集号」が組まれたのは、もう3年以上も前になる1991年の1月号のことである。つまり、レーザーは、今年33才の分別も一通り備わってきた、多才で、有能な好青年というわけである(ひところ、プレーボーイぶりをささやかれたこともあったが……。)。レーザーはその幼少期、3才頃までで、その後の多才ぶりのもとになる、Qスイッチとか、モード同期とか、周波数の安定化などの基本的な素養を身につけてしまった。これは、もともと、レーザーが、すぐれて基本的で一般性のある概念—誘導放出とか、それにとまうコヒーレンシーとか、量子力学から直接導かれるような概念—に立脚するという意味での素性のよさも手伝ってのことであろうが。そのころ予想されたレーザー特性の数値目標は、大体のところ、周波数安定度 10^{-10} 、到達可能最短波長100 nm、パルス時ピークパワー1 TW、同パルス幅1 psなどではなかったろうか。その後、これらの目標値は、ことごとく達成され、今日得られている記録は、それらを大幅に上回っている。

本特集号のテーマ、「レーザー制御」の用語は、上に出てきたような代表的なレーザー特性を含んで、レーザーの諸特性を目的に応じて、モード同期とか周波数安定化などのレーザーパラメータ制御技術によって、向上していこうとす

る技術とその関連分野を指しているもののご理解頂きたい。この意味でのレーザー制御の現状と今後の発展について、それぞれの分野で第一線で活躍しておられるかたがたに解説していただくとうのが本特集号の趣旨である。

33才という一人前の大人のレーザーを制御するのである。なかなか一筋縄では行かない。それは、本特集号にいただいた解説論文の大方が、期せずして、その制御に何等かの意味で、位相(周波数も含んで)についての制御を含んでいるということでもわかる。強度だけについての制御(Qスイッチなど)から、今は位相を手なづける制御の時代に入ってきていると云える。位相の制御は、時間(チャープ、周波数など)、空間(波面制御や波面補償)の両面について、高度の制御が実用化の域に到達してきていることがわかる。

自己モード同期による繰り返し1 THz台繰り返しサブピコパルスの発生、変調によるTHz台広帯域光スペクトルの発生、 10^{-12} オーダーの周波数安定度を持つ半導体レーザー・コム発振器、テーブルトップでのTW台レーザーの実現、波形のマニピュレーション、チャープの積極的な利用、位相共役鏡の実用化など、先にあげた1960年代のレーザー性能目標からは想像もできないような新しい成果が多数紹介されている。レーザー制御は、レーザーそのものの素性のよさにも支えられて、今後とも大きく発展してゆくものと期待される。

最後に、本特集号は、伊澤靖和、斎藤英明両編集委員と筆者との企画・編集によることを付け加えておく。

*大阪府立大学工学部(〒593 堺市学園町1-1)

*School of Engineering, University of Osaka Prefecture (Gakuencho 1-1, Sakai, Osaka-fu 593)