



## ブラックボックス

神成 文彦<sup>†</sup>

**Black-Box**

Fumihiko KANNARI<sup>†</sup>

ここ数年のレーザー装置の製品化はスイッチを入れるだけで他には一切調整の必要がなく、レーザーの原理、技術を全く知らないユーザでもレーザーを利用できるブラックボックス化を目指している。そのお陰で、モード同期色素レーザーの時代には発振器の調整に動物的感が必要であったとまで言われたような苦勞は全く知らずに、フェムト秒パルスレーザーでさえも簡単に使うことができる。気がつくと、大学の実験室でもブラックボックスだけである。パラメータを入力すれば回折光学的にビームの伝播や像伝送を解析、設計してくれるソフトウェア。測定器とコンピュータをGPIBでつなぎ最適化制御もできるソフトウェア。周波数解析をボタンひとつでできるデジタルオシロスコープ。分光器もファイバーに光さえ入れれば画面にスペクトルが出てくる。コヒーレンス関数だって計測してくれるものもある。レーザービーム品質も自動計測できる。こういう道具に囲まれていると、学部生のレーザーの学生実験において、「コンピュータで光軸を自動に調整できる装置を買ってください」という希望が出てきても嘆かわしいとは言ってられない。どこまでをブラックボックスとしての道具として認め、どこからをそのブラックボックスの中身を開けて理解させるべきであるかが難しいところである。

逆に、今の学生が社会に出て開発すべき製品はレーザー装置に限らず、さらに高度なブラックボックスである。高度化する科学と技術を背景に、研究室、専門書の中に閉じこもっているような原理、現象をその物理を理解しなくても誰でもさりげなく利用できるようなレベルに完成することである。それらは、超微細(ナノテク)、超高速、バイオのような複雑系、そして量子論的な物理の副産物であろう。そのためには、ハードウェアだけではなく、高度な物理に裏づけされたソフトウェアによって完璧にサポートされた形を極めなくてはならない。日本が産業の空洞化を避けるためには、このような他に追従されないような高度なソフトウェアを含んだブラックボックス的な製品を作り上げていくことが必要である。レーザーを含む光の分野において、装置に直接かかわる制御、測定用ソフトウェア開発さらにはLSIチップ開発というものは、これまでほとんど主役としては登場してこなかった。しかし、制御は、その原理、現象の物理を熟知した上に構築されるものであって、プログラマーが単独でできるものではない。レーザー装置の原理、材料そのものについてはほぼネタが出尽くし、いかにレーザーのコヒーレンスを活かした高付加価値な応用をものにしていこうかと考えられている現在において、こういった側面からのブラックボックス化への工学的アプローチも必要ではなかろうか。現に、スイッチ1つで動作するフェムト秒レーザー装置も、周囲の気温が変化したらミラーを微調整しないと最高の性能では動作しないわけで、場合によってはそれだけでメーカーにメンテナンスを頼むような本末転倒なことが起きているわけである。励起用半導体レーザーにしても、ただ長時間一様な動作させて寿命が来たから交換というのものは、はなはだインテリジェンスに欠けた使い方である。

レーザー分野のみならず、すべての工学に携わるものは、ブラックボックスをブラックボックスとせず、中身を開けてそのハードからソフトまでを理解する姿勢と、逆に自分が作り上げるものは要素技術に留まらず、他人に真似されないソフトウェアを含んだブラックボックスにまで完成させるようという意識が重要である。であれば、そういう視点での高等教育の中身の充実も必要であり、分野のしきいを低くして知識を学ぶ機会を増やすとともに、他分野の教育を受けた人間が協力してそういうものを作り上げる訓練を早いうちから経験させる必要があるであろう。

<sup>†</sup>慶應義塾大学 理工学部電子工学科 (〒223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉3-14-1)

<sup>†</sup>Department of Electronics and Electrical Engineering, Keio University, 3-14-1, Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa 223-8522