

医用レーザーのこれからの開発について

諸隈 肇*

Future Development of Medical Lasers

Tadashi MOROKUMA*

医用レーザーには診断用および治療用があるが、使用例は後者の方が圧倒的に多い。診断は最近の例を挙げると、インビトロ診断ではレーザー補足と組み合わせたレーザー蛍光による遺伝子診断、インビボ診断では低コヒーレンス干渉を利用したOCTによる眼球の診断など特長のある技術が生まれている。治療についてはレーザー光による生体組織の蒸散、切開、止血、凝固などの物理的効果、創傷治療、滅菌、鎮痛など生理学的効果を利用した治療が行われている。適用可能部位も脳、気管支や消化管などの管腔臓器、前立腺、関節、神経、眼、皮膚、骨や歯などほとんどの組織に及んでいる。しかしレーザーは万能と言う訳ではなく、医者によってその優位性が確立された分野で使われている。

治療に使用されているレーザーには主として生体組織の表面からの切開、蒸散、凝固に炭酸ガスレーザー、深部の組織凝固にNd:YAGレーザーや半導体レーザー、あざなどの色素性疾患治療にルビーレーザー、網膜剥離における光凝固にArレーザー、鎮痛に低出力の半導体レーザーなどがある。この他にPDTのような光化学的治療など治療目的に適合する特有なレーザーが種々ある。医用レーザー装置の国内生産額は平成11年120億円でありアメリカに比べれば規模はまだまだ小さい。高出力レーザーでは炭酸ガスレーザーとNd:YAGレーザーを除きほとんどのレーザーは輸入に頼っており、医用レーザーの輸入額は120億円に達する。輸入が多いことを気にする必要はないかも知れないが、残念ながら我が国は医用レーザーの研究開発および生産の面で立ち遅れがあると考えることもできる。

私は数年前まで日本医用レーザー協会に関係していたが、その頃の経験から、上記の問題を踏まえた治療用レーザーのこれからの開発について私見を述べてみたい。なお、日本医用レーザー協会は任意団体であるが、日本レーザー医学会の指導のもとに医用レーザー機器の正しい普及を目的とした活動を展開している。医用レーザーおよび関連機器の製造業者、販売および輸入業者からなるが、中堅企業ががんばっている団体である。

治療目的を達成するのに必要な条件はレーザーで済むのではなく、光の性質との関連で済む。すなわち、考えるべき項目は光の波長および波長幅、収束性、強度および強度波形(CW, パルス)等である。これらに対する特性値は一つに定まるのではなく、通常大きな幅をもっているものがある。例えば波長選択性が特に要求される場合以外では、波長幅はそれほど問題にならない。鎮痛用には近赤外の半導体レーザーや赤色のHe-Neレーザーが使われ、波長の許容範囲は非常に大きい。乱暴な言い方をすれば、この場合、何種類ものレーザーは必要なく1種類だけでよい筈である。これまで最初にレーザーがあって治療目的に使えるから使うということで医用レーザー装置の種類が増えたように思う。逆に治療目的に対する光の具備すべき要件からレーザーの仕様を分類、最適化し、標準化を図ることにより多種類の装置を開発する必要はなくなるであろう。このような技術開発の方法はユーザー指向の開発であり、無駄を最小限にとどめてユーザーニーズを満たすことが可能である。また数をまとめることも可能となり品質やコスト面で改善が期待できる。かつて医用レーザー協会が100W以下の高出力レーザー装置について規格を作り標準化を行ったが、このことによりレーザー装置については開発製造の信頼性を高めることができたと考えられる。今後は例えば凝固を目的とするレーザーはYAGレーザーでなければならないのか、高出力でより汎用的な他のレーザーを開発した方がよいのかを検討し最適な種類のレーザーを選択または開発すべきである。ユーザーである医者にとってみれば種類のレーザーでほとんどの治療ができることが理想であろう。治療対象に対してそれぞれ最適な波長があることを考慮して、波長が簡単に変えられる汎用高出力レーザーを開発することができ、かつ周辺技術が整えば日本の立ち遅れを挽回することもできよう。これはコストまで考えると相当に困難と思われるが、技術者と医者との協力関係を強固にして挑戦すべきものとする。

* 〒156-0053 東京都世田谷区桜1-62-13

* 1-62-13 Sakura, Setagaya-ku, Tokyo 156-0053