16p-A3-7

レーザー打診法の医学・医療応用

Laser Percussion for Medical and Surgical Application

近畿大理工　橋新 裕一

Kinki Univ.　Yuichi Hashishin

E-mail: hashi@ele.kindai.ac.jp

１．レーザー打診法

打診法は文字通り、モノを叩いて、その反響音からモノの様子等を調べる方法である。建築分野では外壁の全面打診調査が義務づけられている（平成 20 年 4 月 1 日施行）。打診法は医学・医療分野で診察の基本手技となっている。酒樽を叩いてワインの残量を知ることからヒントを得て、オーストリアのアウエンブルッガーが 1761 年に開発した診断法である。

レーザーを物質に照射すると、音響波が発生することは良く知られている。被照射物の違いやその状態等によって音（可聴音：20Hz～20kHz）の三要素（強さ、高さおよび音色）が異なる。この事実に基づき、レーザー照射による音源を試料表面に限局させて、その音響波・反響音を捉えて試料の違い、その状態や内部の様子を診断する方法を「レーザー打診法」と名付けた。音源を試料表面に限局させていることが、光音響（スペクトル）法と異なる点である。

これまでに CO_2、Nd:YAG、KrF エキシマ、中赤外自由電子レーザー等と、牛・豚・鶏の硬組織・軟組織、金属材料、樹脂材料等を用いて音響特性データの蓄積・解析を進めてきた。その結果、次のようなことが明らかになった。照射部位の水分量、試料の識別、試料の厚み、熱影響の程度、奥行き試料の推定など。これらの成果は安全確実なレーザー手術を実現する上で有益な情報となる。

２．さらなる展開を図る上で考慮すべき点

網膜および虹彩の凝固治療、白内障手術、エキシマレーザーによる治療的角膜切除術、経尿道的レーザー前立腺切除術、光線力学的治療（早期肺癌治療）、歯石除去、下肢静脈瘤血管内レーザー治療法など、保険が適用できる治療が増えてきている。レーザー医療応用の最終目的は保険収載となり、多くの患者がその恩恵に与ることである。病気の発症メカニズムを調査する、病気かどうかを診断する、病状の程度を計測する等の医学応用に分子イメージング、蛍光診断、レーザーピンセット、OCT、光音響法といった技術が活躍している。日本におけるこれらの技術は世界のトップレベルにある。しかるに、これらの治療機器、診断機器、計測機器の多くは輸入に頼っている。この原因はいわゆるデバイスラグが一因と叫ばれ、レーザー医学・医療分野でシンポジウムのテーマに挙げられている。厚生労働省や医薬品医療機器総合機構（PMDA）では、平成 20 年 12 月 11 日に「医療機器の審査迅速化アクションプログラム」を策定し、平成 21 年度からの 5 年間で、この問題解決に取り組んでおり、最近その効果が現れてきている。この分野は工学・光学と医学との学際分野であり、両者のコミュニケーションを円滑にして、産官学の連携を密にすることにより、発展するものである。レーザーの安全基準や規制等に留意し、開発の初期段階から関係方面との連携を図ることが重要である。

© 2013 年　応用物理学会