17p-E6-3

生体組織のレーザー誘起音発生開始時間の検討

Examination of Laser Induced-Sound Initiation Time of Biological Tissues

近大院総理研[1],近大理工[2]　○加島 克彦[1], 佐野　秀[2], 橋新 裕一[1,2]

Inter. Grad. Sch. of Sci. and Eng., Kinki Univ.[1], Fac. of Sci. and Eng., Kinki Univ.[2]

○Katsuhiko Kashima[1], Shu Sano[2], Yuichi Hashishin[1,2]

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

これまで、照射対象物にレーザーを照射した時に発生する音(レーザー誘起音)に着目して研究を行ってきた。この音は、照射対象物によって音の情報(音の大きさ、音色)が異なることは明らかになっており、照射対象物を音から識別できる可能性を見出してきた。また、水分を多く含む生体試料は水の蒸散に伴い音が発生していることが分かっている。しかし、対象物にレーザーを照射してから音が発生するまでの時間はあまり詳しく調べられていない。本研究では、音の発生メカニズムの一部である音の発生開始時間に着目した。

照射対象物には、冷水(28 ℃)と温水(80 ℃)を用いた。照射レーザーには、波長 10.6 μm、パルス幅 80 nsec のパルス CO_2 レーザーを使用した。対象物にレーザーを照射したときに発生する音は、測定範囲 20 Hz～70 kHz の超音波音圧計を用いて測定した。超音波音圧計は照射点から 5 cm、45 deg.の位置に設置した。パルス CO_2 レーザー照射時に発生する放電光をレーザー照射開始時とし、これをフォトダイオードで捉えた。放電光と音の信号を同時に捉えることで音の発生開始時間を調べた。

照射エネルギー52.4 mJ、照射面積 0.13×0.14 cm^2(矩形)、照射エネルギー密度 2.9 J/cm^2 とし、冷水と温水の表面に 1 パルス照射を行った。得られた音の波形および放電光の波形から音の発生開始時間を調べる方法を、図 1 に示した。音の発生開始時間の定義は、放電光の信号の立ち上がり開始時からピーク 1 の 1/10 までとした。

図 1 の方法より調べた冷水と温水の音の発生開始時間および最大振幅を図 2 にまとめた。音の発生開始時間は冷水と温水で約 3 μsec 異なった。最大振幅は冷水より温水の方が大きくなった。このことから、水の温度によって、音が発生する時間は異なることが分かった。講演では、他の温度における誘起音発生開始時間についての報告を行う。

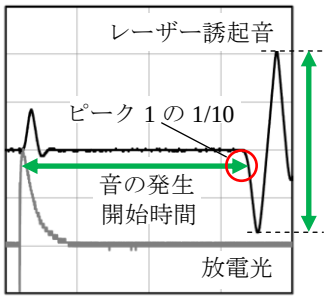
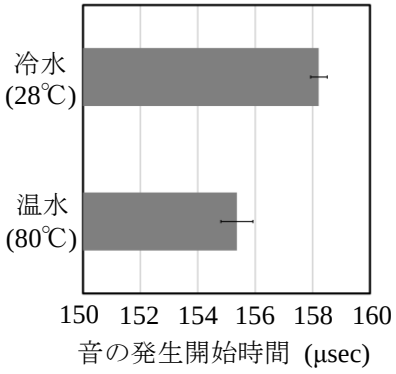
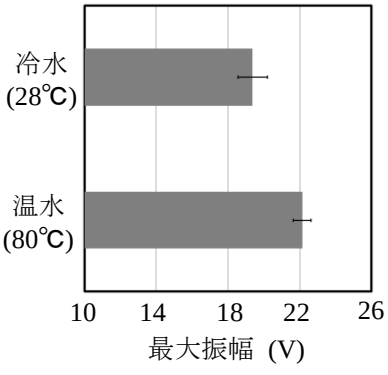


図 1 音の発生開始時間および最大振幅の定義



(a)音の発生開始時間



(b)最大振幅

図 2 音の発生開始時間および最大振幅

© 2014 年　応用物理学会