

レーザー誘起音による生体組織の厚さ情報取得

Information of Biological Tissue Thickness by Laser-Induced Sound

近大理工¹, 近大院総理研² ◦佐野 秀¹, 加島 克彦², 橋新 裕一^{1,2}

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

◦Shu Sano¹, Katsuhiko Kashima², Yuichi Hashishin^{1,2}

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

レーザー照射により、照射対象組織から発生する音（レーザー誘起音）には、照射部の情報に加え、その奥行き組織の情報も含まれていると考えられる。我々はこれまでの研究により、レーザー誘起音から照射対象物の情報を取得する手法について見出してきた。照射対象物の情報をリアルタイムに取得することは、目視し難い箇所にある組織に照射する場合、有用だと考えている。本研究では、照射対象物の厚さの情報を、レーザー誘起音特性から取得する手法について検討を行なった。

照射レーザーには、パルス CO₂ レーザーを用いた。照射エネルギー100 mJ/pulse、照射面積 0.075 × 0.075 cm² (矩形)、照射エネルギー密度 17.7 J/cm² とし、照射試料に 1 パルスレーザー照射を行なった。レーザー照射後には照射痕が見られたが、切除深さは 1 mm 以下であった。照射試料には生体模擬試料として鶏肉を用い、厚さを変えてレーザー照射を行なった。発生するレーザー誘起音の測定には超音波音圧計（測定範囲 20 Hz-70 kHz）を用い、レーザーの照射点から 10 cm、45 deg.の位置に設置し、空气中で測定を行なった。

実験結果の一例として、鶏肉（厚さ 5 mm）から発生したレーザー誘起音波形および解析方法を図 1 に示す。レーザー誘起音波形は、最大振幅、第 1/第 3 ピーク比、第 3 ピークの立下り時間、減衰時間を定義し解析した。厚さに対

するレーザー誘起音波形の解析結果を図 2 に示す。厚さに対して、第 3 ピークの立下り時間に違いは見られなかったが、最大振幅は厚さの増加に対して減少する傾向が見られ、ピーク比および減衰時間は増加した。以上のことから、レーザー誘起音の特性を調べることで、照射対象試料の厚さの情報を取得できる可能性を見出した。

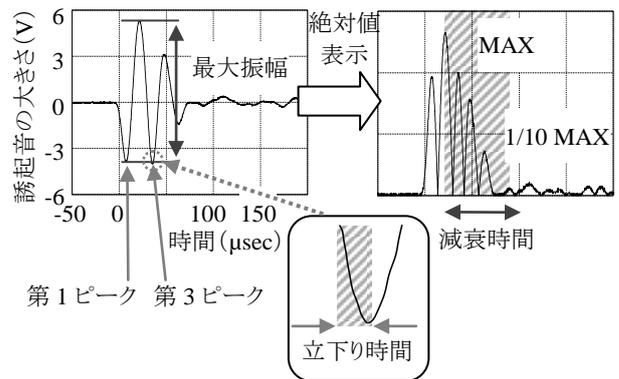


図 1 レーザー誘起音波形の一例および解析方法

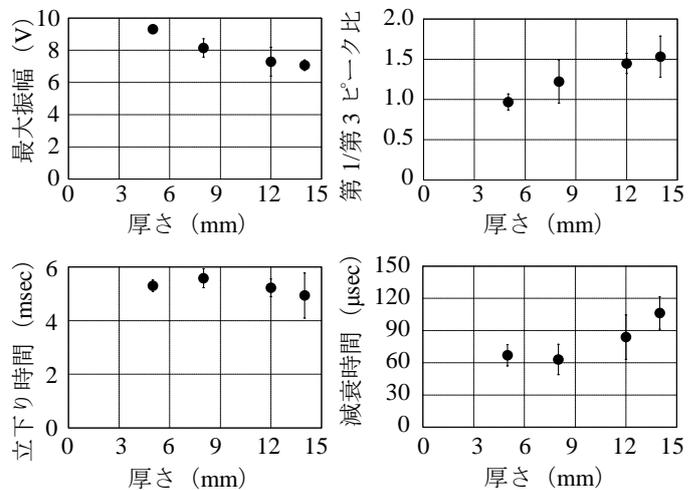


図 2 照射試料の厚さとレーザー誘起音特性の関係