

光音響イメージングのための高速波長可変レーザー

Fast tunable laser for photoacoustic imaging

理研 ^{○(PC)}丸山 真幸, 小川 貴代, 斎藤 徳人, 和田智之

RIKEN, ^{○(PC)}Masayuki Maruyama, Takayo Ogawa, Norihito Saito, Satoshi Wada

E-mail: masayuki.maruyama@riken.jp



光音響イメージング技術の発展はレーザー技術発展の寄与が大きく、当初は安価に高パルスエネルギーが得られることから、フラッシュランプ励起単波長ナノ秒パルスレーザーが用いられていた。しかし、フラッシュランプ励起レーザーは繰返し周波数が 10-30Hz 程度であり、生体に用いる場合は拍動・脈動の影響を受けるため、LD 励起レーザーを用いた高繰返し化が報告されてきている。一方、機能イメージングを実現するために光パラメトリック発振を用いた多波長化の報告も多数あるが、波長切り替えに機械的動作が必要で高速化が難しい波長選択素子を用いているため、我々が調べた限りでは高速性と多波長可変性を併せ持つ光音響イメージングの報告例はない。

我々のグループでは、音響光学可変フィルタ(AOTF)をレーザー共振器内に波長選択素子として挿入し、機械的動作なしに波長を切り替える技術を有している[1]。そこで、従来の波長選択素子では得られない高速性を有する光音響イメージング用波長可変チタンサファイアレーザーの開発を進めている。我々のグループでこれまで主に報告してきた、AOTF を共振器内に挿入した波長可変レーザーでは、AOTF における非回折光は損失としてきたが、本報告では AOTF を高速波長選択素子としてだけでなく、反射率可変なアウトプットカップラ(OC)としても機能させる共振器構成(図 1)を採用した。AOTF を OC として用いることで、波長やパルスエネルギーだけでなく、パルス幅も制御することが可能となった(図 2)。

これまでパルス幅を調整するためには、共振器長を調整したり、異なる反射率を有する OC ミラーを準備する必要があったが、本研究で提案する構成では、機械的動作なしに高速にパルス幅を変更することが可能となった。

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)「イノベティブな可視化技術による新成長産業の創出」の一環として実施したものです。

[1] S. Wada, *et al.*, Opt. Lett. **21**, 731-733 (1996).

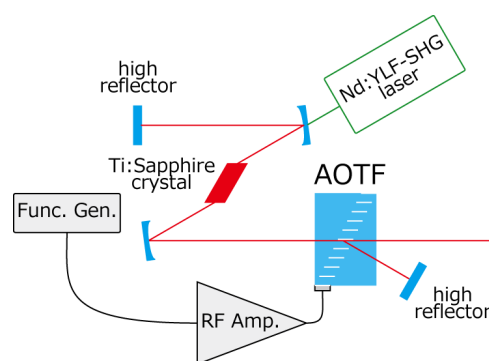


図 1 AOTF 搭載 波長可変レーザー

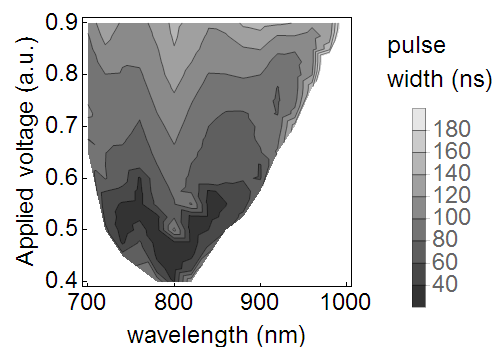


図 2 パルス幅の波長・RF 振幅依存性