

レーザー照射による細胞内局所加熱

(Heating of local area in living cells using laser irradiation)

岡部 弘基

(東京大学大学院 薬学系研究科)

細胞内の温度に着目した細胞機能の探索では、細胞内温度計測に加えて、細胞内温度の操作も必須の技術である。この場合、細胞内温度の操作としては、古典的な生化学的な温度刺激である系の温度の緩慢な変化ではなく、細胞内の局所領域の迅速な加熱を行うことで細胞内局所における発熱の影響を調べることができる。細胞内局所の加熱法としては、レーザー光照射を用いて細胞内の水分子を直接加熱するか、金属粒子を可視光レーザーないし、磁場により励起してプラズモンを発生させてそのエネルギーを熱に変換する方法がある。ここではレーザー光を用いた加熱法を説明する。

水の吸収領域である 1500 nm 程度の赤外光レーザー(IR レーザー)を対物レンズにより集光させて照射することにより、水分子を直接加熱することができる。IR レーザー照射をもちいた生体内の加熱法としては単一細胞レベルでの遺伝子誘導法である IR-LEGO 法がある[1]。これは IR レーザーにより細胞内を加熱しヒートショック応答を誘起することにより、ヒートショックプロモーターと連結した任意の遺伝子発現を誘導する技術である。これを応用して培養中の単一細胞内の 1-2 μm 程度の局所領域を一過的かつ定量的に加熱することも可能である。

参考文献:

[1] Kamei Y et al. *Nat. Methods* 6: 79-81 (2009)

[2] Nakano M et al. *PLoS ONE* 12: e0172344 (2017)

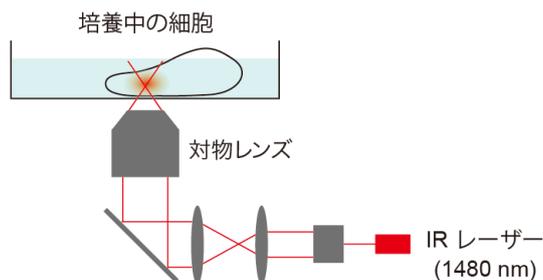


図. 赤外(IR)レーザー照射による細胞内局所加熱法