

## アンチストークス近接場蛍光を使ったナノ領域の温度測定

Temperature measurement of nano metal region through near-field anti-stokes fluorescence

東工大総理工, °山本賢, 藤村隆史\*, 梶川浩太郎

Int. Grad. Sci. &amp; Eng., Tokyo Inst. Tech. °Ken Yamamoto, Ryushi Fujimura, Kotaro Kajikawa

E-mail: kajikawa@ep.titech.ac.jp

ナノフォトニクス分野でナノ領域の温度測定の重要性は増しているが、その測定は難しい。それは、熱電対などの接触型の温度計では、センサー部分がある程度の体積を持つためプローブ自体の熱容量が大きく、放射温度計などの非接触型では検知サイズの限界があるためである。本研究では蛍光色素の一種である Rh101 のアンチストークス (AS) 蛍光を利用したナノ領域の温度測定の方法を提案する。AS 蛍光とは励起光よりも短波長側に放出される蛍光のことである。AS 蛍光は温度依存性が強く、励起波長に吸収がない二つの利点があり、温度測定に有効であると考えた。測定は図 1 のようにプリズムの全反射を利用し、入射角は臨界角  $\theta_c$  以上の角度において変化させ、測定角は  $40^\circ$  と固定し、その位置に光ファイバを設置し、CCD 分光器で検出した。溶液に熱を加えるため、プリズム側の ITO ガラスに電流を流した。入射角を変化させることで、エバネッセント光の染み込み深さを変えることができ、プリズム底面（実際には ITO ガラス近傍）のナノ領域での蛍光が測定できる。Rh101 の AS 蛍光は温度の上昇に伴い、蛍光強度が大きくなる。基準となる温度における蛍光強度との比をとり、温度の指標とした。図 2 は蛍光強度比の入射角依存性であり、計算から得られた染み込み深さ  $d_p$  も示した。染み込み深さが小さくなるにつれて、蛍光強度比が大きくなった。つまり、熱源に近くなるほど温度が高くなっていることを示している。このエバネッセント光の染み込み深さと温度測定に有用な AS 蛍光を組み合わせることで、ナノ領域の温度測定が可能となる。

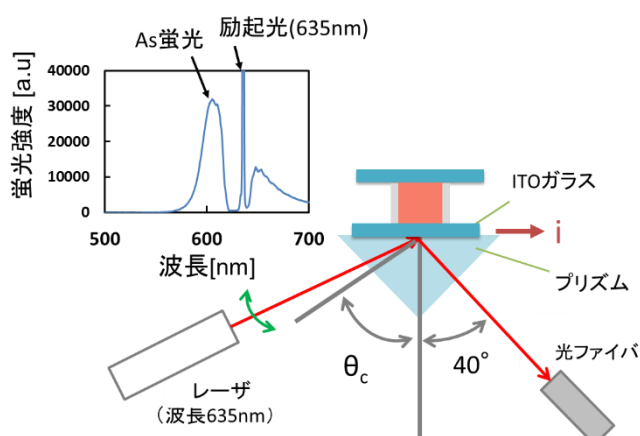


図 1 光学配置。挿入図は Rh101 のアンチストークス蛍光。 $\theta_c$  は臨界角

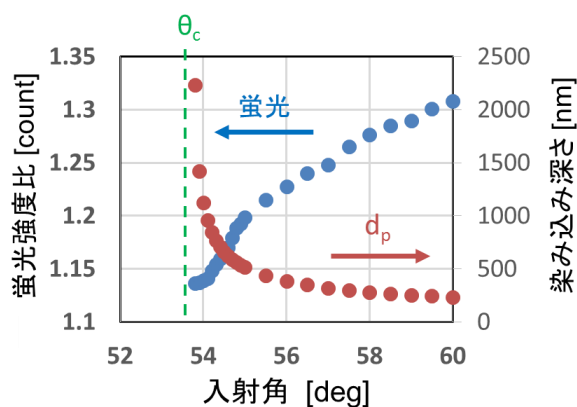


図 2 蛍光強度比と染み込み深さ

\* 現所属 宇都宮大 オプティクス教育研究センター