

17a-F12-1

表面プラズモン共鳴を利用したエバネッセント光原子ファネル

Atomic funnel with evanescent light enhanced by surface plasmon resonance

東工大総理工 ^{○(DC)} 佐川 研太, 伊藤 治彦Tokyo Institute of Technology ^{○(DC)} Kenta Sagawa, Haruhiko Ito

E-mail: sagawa.k.ac@m.titech.ac.jp

エバネッセント光を用いた原子ファネルによる冷却原子ビームの高フラックス化を進めている [1]。原子ファネルでは MOT から解放した冷却原子をファネル内壁に励起した正離調エバネッセント光により集めるため、光強度が強いほど高フラックス化が見込まれる。今回、Fig.1 に示すようにファネル内壁に金属薄膜を形成し、表面プラズモン共鳴による電場増強を図った。

ファネル形状は円錐や多角錐を考え、ファネル形状に応じた増強効果を調べるためにガラス基板上に金薄膜を形成し、表面プラズモン共鳴下でのエバネッセント光強度分布を SNOM により測定した。Fig.2 はモンテカルロ・シミュレーションにより期待される冷却 Rb 原子ビームのフラックス強度の入射光強度依存性を示す。ここで、内壁に金薄膜厚 45 nm 形成し出射口径 10 μm 、50 μm 、100 μm 、200 μm の三角錐形状ファネルにおいて波長 780 nm の円偏光入射による表面プラズモン共鳴下(入射角 44.7 度) で得られるフラックス強度をプロットした。

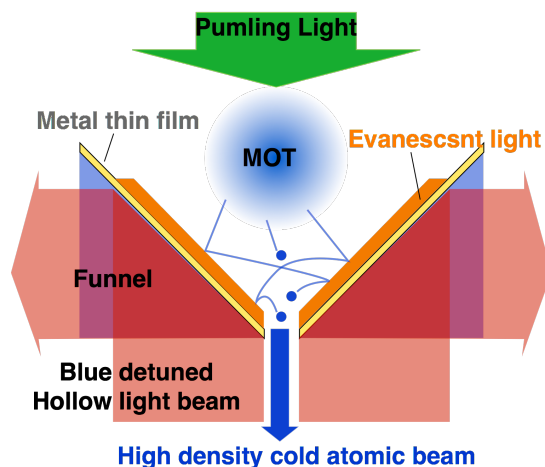


Fig1. Cross section of a metal-coated atomic funnel. Evanescent light is enhanced under SPR conditions. Cold atoms fall from MOT are reflected and concentrated by Sisyphus cooling. Emitted atoms are guided in a hollow light beam as a high-density cold atomic beam.

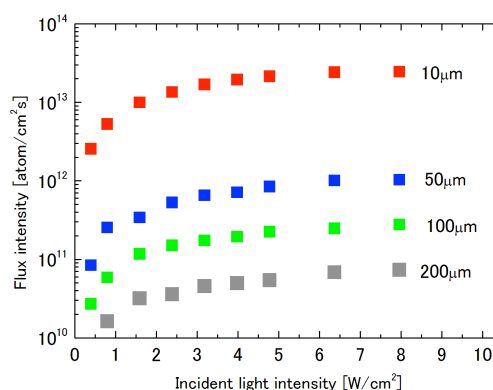


Fig2. Flux intensity of the Rb atomic beam as a function of the incident light intensity under SPR conditions with a triangular pyramidal funnel and a circular polarized light beam. As the light intensity increases and the outlet diameter decreases, the flux intensity increases.

[1] 佐川研太, 劉カン, 伊藤治彦, 第 60 回応用物理学関係連合講演会 28a-A1-1, 2013