

Au 薄膜と強誘電体 LiNbO₃ 単結晶界面に励起される表面プラズモンの分極方向依存性
Polarization direction dependence of surface plasmon excited at the interface between Au thin films and ferroelectric LiNbO₃ single crystals.

東理大理¹, 東北大金研², 産総研³ ○佐藤 良春¹, 片山 美季¹, 中嶋 宇史², 飯島 高志³, 岡村 総一郎¹

Tokyo Univ. of Sci.¹, IMR Tohoku Univ.², AIST³ ○Yoshiharu Sato¹, Miki Katayama¹,

Takashi Nakajima², Takashi Iijima³ and Soichiro Okamura¹

E-mail: j1512614@ed.tus.ac.jp

【はじめに】表面プラズモンとは金属と誘電体界面に励起される自由電子の集団振動である。表面プラズモンが励起されると、金属表面での光の閉じ込めや電場の増強効果が得られるため、現在、これらの特徴を利用した様々なデバイスが考案されている。その場合、金属と接する誘電体には、空気や SiO₂ といった常誘電体が用いられており、誘電体に自発分極がある場合の議論はほとんどされていない。今回我々は、ガラス基板及び LiNbO₃ 単結晶上の Au 薄膜に励起される長距離伝搬型表面プラズモン(Long-Range Surface Plasmon; LRSP)による光吸収を測定することで、LRSP 励起による吸収量と自発分極の向きについて検討を行った。

【実験方法・結果】まず、Au 薄膜における LRSP の励起条件を求めるために、膜厚の異なる Au 薄膜をガラス基板上に真空蒸着を用いて形成し、透過率および反射率を測定した。透過率と反射率から得られた吸収率を Fig.1 に示す。Au 薄膜の膜厚が 10~30 nm の場合、500 nm 以上の波長領域で吸収が顕著になることが分かる。これは LRSP 励起によるものと考えられる。一方、Au 薄膜の複素誘電率の実部が正である 500 nm 以下の波長領域では、吸収率の大きな減少がみられる。これは LRSP 励起による金属内の損失の減少を表している。次に LRSP 励起に与える自発分極の方向依存性を評価するために、LiNbO₃ 単結晶上に Au 薄膜を 10 nm の膜厚で真空蒸着し、吸収率の測定を行った。その結果を Fig.2 に示す。600 nm~800 nm の波長領域において、分極の状態により吸収に差が生じていることが分かる。以上の結果より、金属と強誘電体の界面に励起される、表面プラズモンの励起量は強誘電体の分極方向に依存性があると結論づけた。

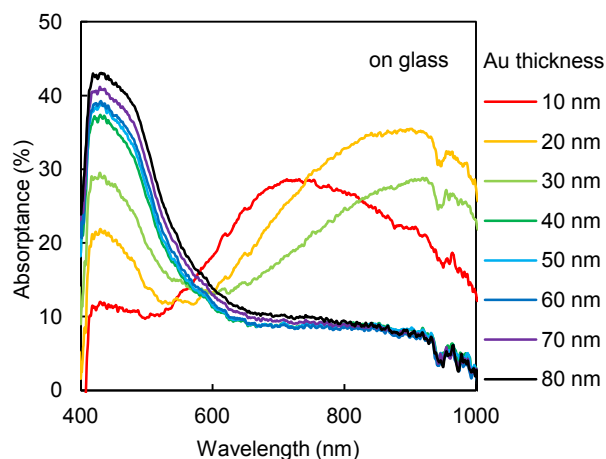


Fig.1 Wavelength dependence of absorbance of Au thin film/Glass substrate.

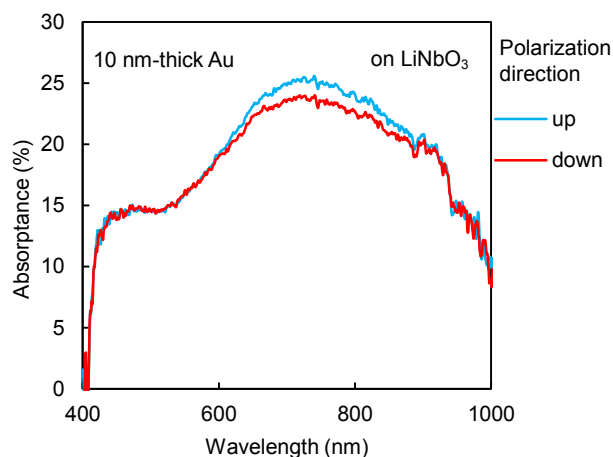


Fig.2 Wavelength dependence of absorbance of Au thin film/LiNbO₃ single crystals.