

2P49 光電子放出を用いた探針先端 THz 近接場の波形計測

筑波大¹、京都大²、東海大³ ○上野寛輝¹、吉田昭二¹、長井聡紀¹、四宮慶保¹、廣理英基²、立崎武弘³、武内修¹、重川秀実¹

Direct characterization of terahertz near field waveform around metal nanotip by multiphoton photoemission

¹Univ. of Tsukuba, ²Kyoto Univ., ³Tokai Univ. ○Hiroki Ueno¹, Shoji Yoshida¹, Nagai Satoki¹, Shinomiya Yshiyasu¹ Hideki Hirori², Takehiro Tachizaki³, Osamu Takeuchi¹ and Hidemi Shigekawa¹

THz-STMはSTMとTHzパルスを組み合わせ、超高速光誘起現象を原子スケールで観測する手法として近年注目されている。STM探針にTHzパルスを照射すると、探針増強効果によって探針先端に強い近接場が形成される。この近接場がSTMの探針試料間のトンネル電圧を瞬間的に変調するので、サブピコ秒の時間分解計測ができる。今回我々が構築したTHz-STMでは、産業用レーザ（繰り返し周波数<1MHz、最大出力40Wパルス幅300fs）から出力される高強度の赤外パルス(1035nm)をLiNbO₃結晶に入射し、モノサイクルのTHzパルスを発生させ、超高真空低温STMのトンネル接合に照射する。本研究ではTHz近接場の電場波形を評価するため図1に示すように可視パルス(517nm)を探針先端に照射し、多光子吸収による光電子放出を用いたTHz波形計測法を開発した。探針

から放出される光電子は、探針試料間の電圧によって探針から試料へ流れるが、その生成効率はTHz近接場によって変調されるため、THz誘起光電子電流の変化からTHz近接場の時間波形が計測できる。得られた近接場波形(図2(b))と図2(a)の入射THzの波形を比較すると、位相が大きく異なることが分かった。この変化は探針のアンテナ効果によって定性的に解釈できる。探針形状による違いなど詳細は講演にて紹介する。

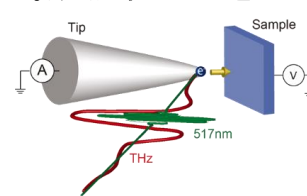


図1 実験の模式図

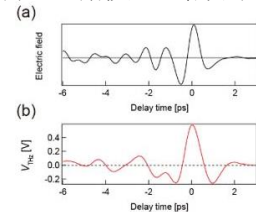


図2(a) 入射THz電場波形
(b)近接場THz波形