

27P078 半導体中のキャリアダイナミクスの時間分解 STM 測定とシミュレーション解析

筑波大学¹, 東京大学² ○横田 統徳¹ 吉田 昭二¹ 目良 裕² 武内 修¹ 大井川 治宏¹ 重川 秀実¹

ナノスケールの局所的に起こる高速な現象を測定する手法として私達は光学的ポンププローブ法と走査トンネル顕微鏡 (STM) を組み合わせた時間分解STMを開発した。この装置はSTM探針直下に照射するプローブ光とポンプ光の2パルス間の時間間隔、遅延時間に依存したトンネル電流変化量(ΔI)を測定する。半導体試料の測定では、図1(a)に示した ΔI の遅延時間依存性から、バルク側の再結合によるキャリア減衰(早い減衰)と、表面バンドベンディングにより表面蓄積したキャリアが熱的拡散によってバルク側へ減衰(遅い減衰)する様子が計測された。しかし、これら2成分の信号強度及び減衰定数は図のように光強度等の測定条件によって大きく変化するが、その物理的な解釈は行われていなかった。そこで今回我々は光パルス照射によって生じる表面光起電力の時間発展から ΔI の遅延時間依存性を数値計算し、実験結果の解析を試みた。その結果得られたスペクトル(図1(b))は実験結果を良く再現し、ここから2つのキャリア減衰過程を正しく評価するための条件が明らかになった。

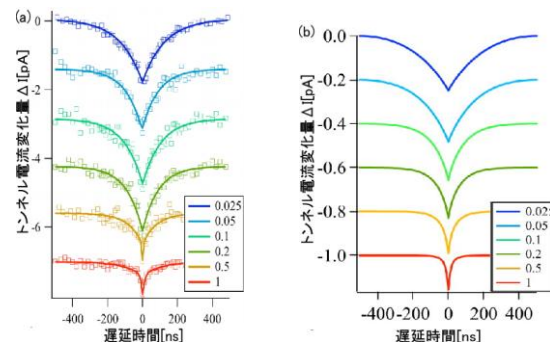


Fig. 1 n型GaAs (110)表面で得られた時間分解 STM 信号の照射強度依存性(a) 実験 (b) 計算