

セミナーのお知らせ

『電子波束描像による半導体ナノ構造中の電子輸送ダイナミクス』

塩川 太郎 (筑波大学・数理物質科学研究科)

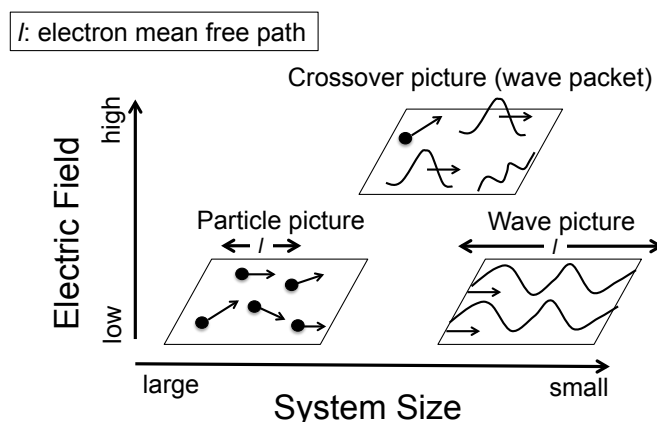
2012年6月22日(金) 15:30-17:00
東京理科大学 九段校舎北棟3階 共同研究室2

半導体を用いたナノデバイスは微細化が進み、スイッチング素子として用いられる金属半導体酸化物電界効果トランジスタ (MOSFET) においてはチャンネル長が数 10nm というスケールにまで達している。さらに次世代の MOSFET において 10nm 以下といったチャンネル長になった場合、量子力学的な効果が現れ、電子は「波」として振る舞うようになると考えられる。

一方で、このようなナノサイズのチャンネルに通常の高電圧 (~1V) を印加したとすると、チャンネル中の電界は非常に高いものとなる (~1MV/cm)。すると、ソース電極からチャンネルに入った電子は高い運動エネルギーを保ったままドレイン端に達し、ドレイン電極においても平衡状態に達することはない[1]。このような場合には電子波はチャンネル領域からドレイン領域に至る過程で干渉性を保つことが出来ず、「粒子」的な性質が現れると考えられる。

本研究ではこの量子-古典クロスオーバー領域の基礎物理に焦点をあて、「波」としての性質と「粒子」としての性質の両方を併せ持つと考えられる「波束」を用いて考察を行った。

セミナーでは電子波束ダイナミクスにおけるクーロン相互作用依存性についての最新の研究結果に加え、非一様ポテンシャル中で電子が波束を形成する過程についての検討についても触れたい。



図：3つの描像（波・粒子・波束）の概念

[1] N. Sano, Jpn. J. Appl. Phys. 50, 010108 (2011)