

青野 友祐 (Tomosuke Aono)

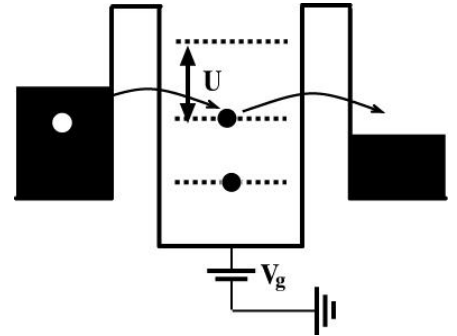
所属 (Domain) 電気電子システム工学領域 (Domain of Electrical and Electronic Systems Engineering)

・ 博士後期課程複雑系システム科学専攻 (Major in Complex Systems Science)

● 研究テーマ (Research theme)

- ① ナノスケールの量子微細素子における電気伝導解析
(Electron transport in nano-scale quantum devices)
- ② ナノスケール量子微細素子における電子スピン・核スピン特性
(Electron spin and nuclear spins characteristics in nano-scale quantum devices)
- ③ ナノスケール量子微細素子における熱電特性解析
(Thermoelectric characteristics in nano-scale quantum devices)

① ナノスケールの量子微細構造における電気伝導解析: ナノスケール ($10^{-7}\text{m}-10^{-9}\text{m}$) 付近の電子デバイスにおいては、電子を電荷をもつ粒子の集まりとして扱うだけでなく、電子を波としてあつかう量子力学的な取り扱いが必要になってきます。2次元薄膜構造、1次元に閉じ込められた量子細線構造、または量子ポイントコンタクト構造、0次元閉じ込めの量子ドット構造における電気伝導についての数値解析を行っています。右図は量子ドットの電気伝導の概念図です。



Electron transport in nano-scale quantum devices: We investigate quantum electron transport through various nano-scale devices such as quantum dots, quantum wires, quantum point contacts and nano-scale thin films by numerical calculations.

② ナノスケール量子微細構造における電子スピン・核スピン特性: 電子には電荷の他に、上向きスピンと下向きスピンの2つの自由度を持ちます。このスピンを情報処理に積極的に利用したスピントロニクス研究が進められています。スピンと電子の運動が結びつけるスピン・軌道相互作用により、電流の他にスピン状態を制御することが可能になります。スピン・軌道相互作用の強いビスマス系薄膜におけるスピン状態制御について研究しています。半導体中には電子以外にも原子核が核スピンを持ち、電子スピンの影響を与えています。量子微細構造を流れる電流による核スピンの制御の研究をしています。

Electron spin and nuclear spins characteristic in nano-scale quantum devices: We investigate electron spin control via spin-orbit interactions in nano-scale structures especially bismuth thin films. In addition, the nuclear spin control in nano structures via electron current is investigated.

③ ナノスケール量子微細構造における熱電特性解析: 熱を電気に変換する熱電効果の変換効率を高める様々な取り組みがあるなかで、量子微細構造を用いた量子閉じ込め効果により、ゼーベック係数や熱電性能指数が向上させる可能性を追求します。特にディラック電子系に注目した量子ドットや量子細線における熱電特性について研究を行っています。

Thermoelectric characteristics in nano-scale quantum devices: We investigate thermoelectric properties such as the Seebeck coefficient and the thermoelectric figure of merit in nano-scale devices. We are interested in nano-scale thermoelectric in quantum dots and quantum wires for Dirac fermions.

キーワード (Keyword)

電子デバイス (electronic devices) 固体電子論 (solid state physics) 数値解析 (numerical analysis)

専門分野 (Specialized Field)

ナノエレクトロニクス (nano-electronics)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

半導体微細構造における電子状態解析

(Electronic state analysis in semiconductor nano-structures)

関連論文・特許情報 website

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/17/0001649/profile.html>

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

数値計算専用計算機 (Numerical calculation machines)

研究室URL (Lab. URL)

<http://nano.ee.ibaraki.ac.jp/>

E-mail

tomosuke.aono.ee@vc.ibaraki.ac.jp