

公益財団法人 豊田理化学研究所
第28回 フェロー研究報告会

日時: 2020年11月26日(木) 13:00~15:55
主催: 公益財団法人 豊田理化学研究所
協賛: 株式会社 豊田中央研究所

オンライン報告会
Live配信

■プログラム

座長 常務理事 齋藤 卓

13:00 開会挨拶

所長 玉尾皓平

【報告1】

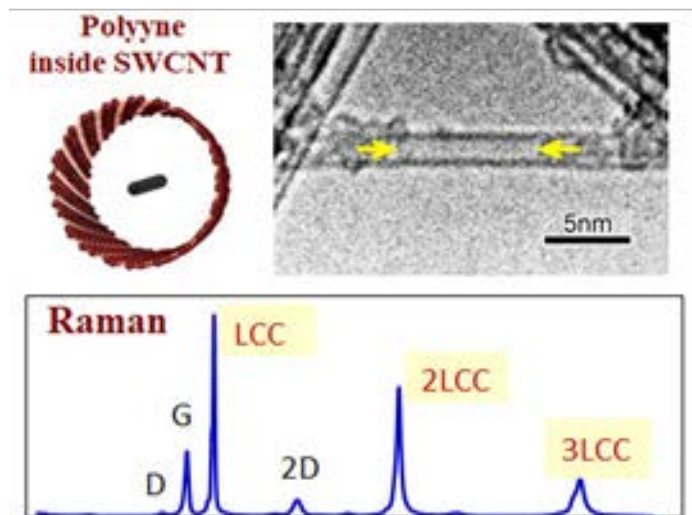
13:10~13:40

カーボンナノチューブ内に安定化された一次元炭素長鎖の生成と評価

齋藤弥八 フェロー

Formation and Characterization of Long Linear Carbon Chains Stabilized inside Carbon Nanotubes
Yahachi Saito

炭素原子が一次元に長く繋がった polyynes 構造は、反応性が高く不安定なため合成が困難であるが、カーボンナノチューブ(CNT)の中では、長さ 30nm(炭素原子数で 230)を越える一次元炭素鎖(Linear Carbon Chain; LCC)が安定に生成される。CNT 電界放出陰極の放電後に生成された LCC をラマン散乱分光および透過電子顕微鏡法により評価し、炭素三重結合の縦振動に由来するラマンシフトとエネルギーギャップの LCC 長さ依存性、CNT 壁との相互作用に関する知見を得た。



【報告 2】

13:40~14:10

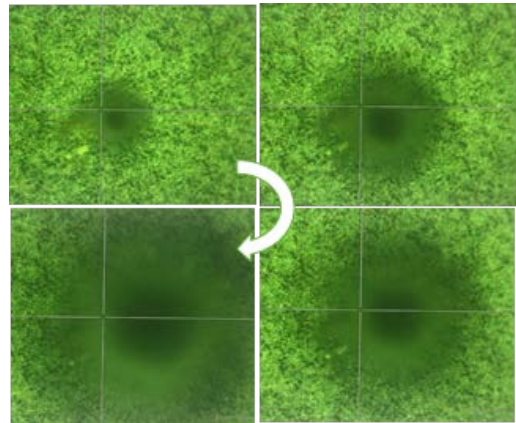
バナジウム酸ビスマス薄膜の光電気化学反応における助触媒効果

松本吉泰 フェロー

Co-catalyst effect on photoelectrochemical reactions of bismuth vanadate

Yoshiyasu Matsumoto

無機半導体粒子を用いた不均一光触媒反応では、光励起により生成された電荷のダイナミクスと触媒表面反応が複雑に関連しており全体の反応機構の解明は容易ではない。本研究では、バナジウム酸ビスマス (BiVO_4) を対象とし、405 nm の光照射により水の酸化反応が進行しているオペランド条件下で光電流と正孔の過渡吸収を同時計測した。その結果、助触媒であるコバルト酸化物 (CoO_x) を添加すると光電流は大きく増加するが、助触媒の有無にかかわらず光電流は正孔濃度に非線形に依存することがわかった。



14:10~14:20 (休憩)

【報告 3】

14:20~14:50

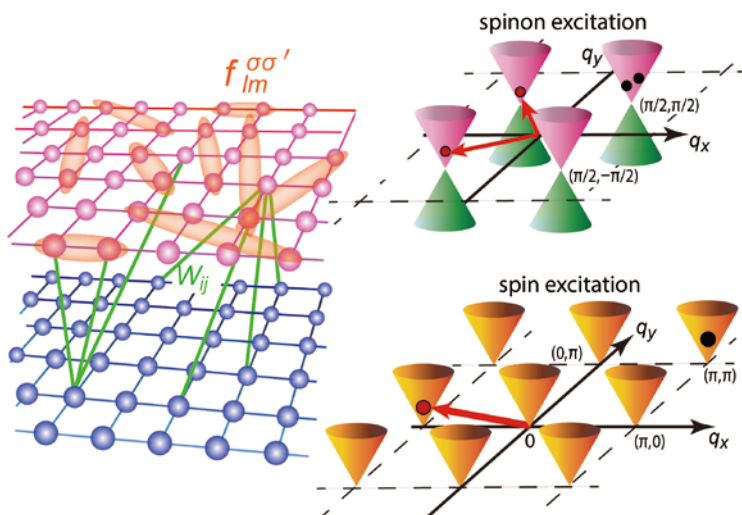
スピンの液体

今田正俊 フェロー

Spin Liquids

Imada, Masatoshi

電子は電荷、質量、スピンなどの属性を持つが、このうち電荷や質量のダイナミクスが凍結した「絶縁体」であっても、スピンの自由度だけが量子力学的に空間を遍歴する現象が量子スピン液体として注目されてきた。最初の発想はベンゼン環における共鳴原子価状態のようなものがバルクな結晶中にも存在しえないか？という疑問に端を発するが、この問題は大変奥が深く、問題提



起から 50 年近くを経た今も十分な理解や証拠が得られていない。機械学習も含めた最近の大規模な数値シミュレーションは少しずつそのベールをはがしつつある。分数化やトポロジカル相、巨視的な量子纏れの追究と合わせて、この量子多体問題の難問についての最近の研究を紹介する。

【報告 4】

14:50~15:20

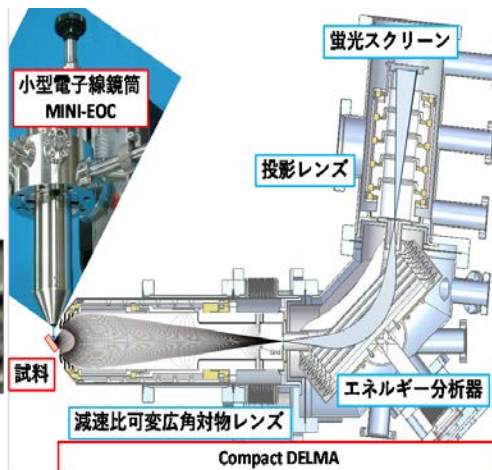
原子分解能ホログラフィー顕微鏡 Compact DELMA の開発

大門 寛 フェロー

Development of atomic-resolution holography microscope Compact DELMA

Daimon Hiroshi

「原子分解能ホログラフィー」は、孤立原子の周りの局所的な原子配列が立体視できる手法であり、科研費新学術領域研究で進めてきた。特に、異なる価数を持つ各元素の局所構造の解明は、機能物質の改良に大きく役立っている。本研究では、放射光を必要とせず、どこでも簡単に $1\mu\text{m}$ 以下の微小组織の結晶解析、化学シフトも含めた組成分析、各原子周りの立体局所原子配列解析ができる原子分解能ホログラフィー顕微鏡を開発している。



【報告 5】

15:20~15:50

イオン液体 trimethylpropylammonium bis(fluorosulfonyl)amide ($[\text{N}_{1113}][\text{FSA}]$) の特異な相挙動 —表面融解とその結晶化—

西川 恵子 フェロー

Unique Phase Behavior of a Room-Temperature Ionic Liquid, Trimethylpropylammonium

Bis(fluorosulfonyl)amide: Surface Melting and its Crystallization

Keiko Nishikawa

イオン液体 $[\text{N}_{1113}][\text{FSA}]$ の相挙動を、研究室製作の DSC を用いて調べた。本装置は、熱流束で $\pm 2\text{ nW}$ 、温度で $\pm 0.1\text{ mK}$ の安定性を持ち、最も遅い走査速度で 0.005 mK/s という極めて高い性能を有する。通常の結晶化と融解信号の他に、冷却過程において結晶化ピーク強度の $1/1000$ の微弱発熱ピークを観測し、表面融解層の結晶化と帰属した。表面融解層の厚さは約 $70\sim 200\text{ nm}$ と概算した。昇温実験で、この特異な相の融解も確認した。表面相の構造はバルク結晶相の構造とは異なると考えられる。また、イオン液体の系で、表面融解現象は初めての報告である。

古くて新しい課題 “surface melting”



M. Faraday 金曜講話



15:50 閉会挨拶

所長 玉尾皓平