

福谷研究室

[表面と界面の科学]

生産技術研究所 基礎系部門
Department of Fundamental Engineering

表面界面物性

工学系研究科物理工学専攻

<http://oflab.iis.u-tokyo.ac.jp>

電荷・スピン・プロトンダイナミクスの解明と制御

Dynamics of Electrons, Spins and Protons at Surfaces

■ 概要

表面や界面は、しばしばバルク物質にはない特異な性質を持ちます。これは、3次元物質であるバルクに比べて、次元性や対称性が低下し、異なる電子的性質を持つことに起因しています。界面電気伝導や触媒効果がその典型的な例です。中でも、クリーンなエネルギー媒体である水素の生成や貯蔵、さらにセンシングにおいて、固体表面は重要な役割を果たします。高機能化に向けて、表面における電荷やスピンのダイナミクスの理解が求められています。当研究室では、新たな計測法の開発を通じて、表面での水素輸送・スピン転換・分子生成など種々の表面現象の機構解明と機能性表面の創製を目指して研究を進めています。

■ 計測技術

[水素顕微法]

ナノスケール3次元水素分布計測
(1気圧ガス雰囲気下計測)

[レーザー共鳴分光法]

原子・分子の高感度精密計測

[2光子光電子分光]

光励起電子状態解析

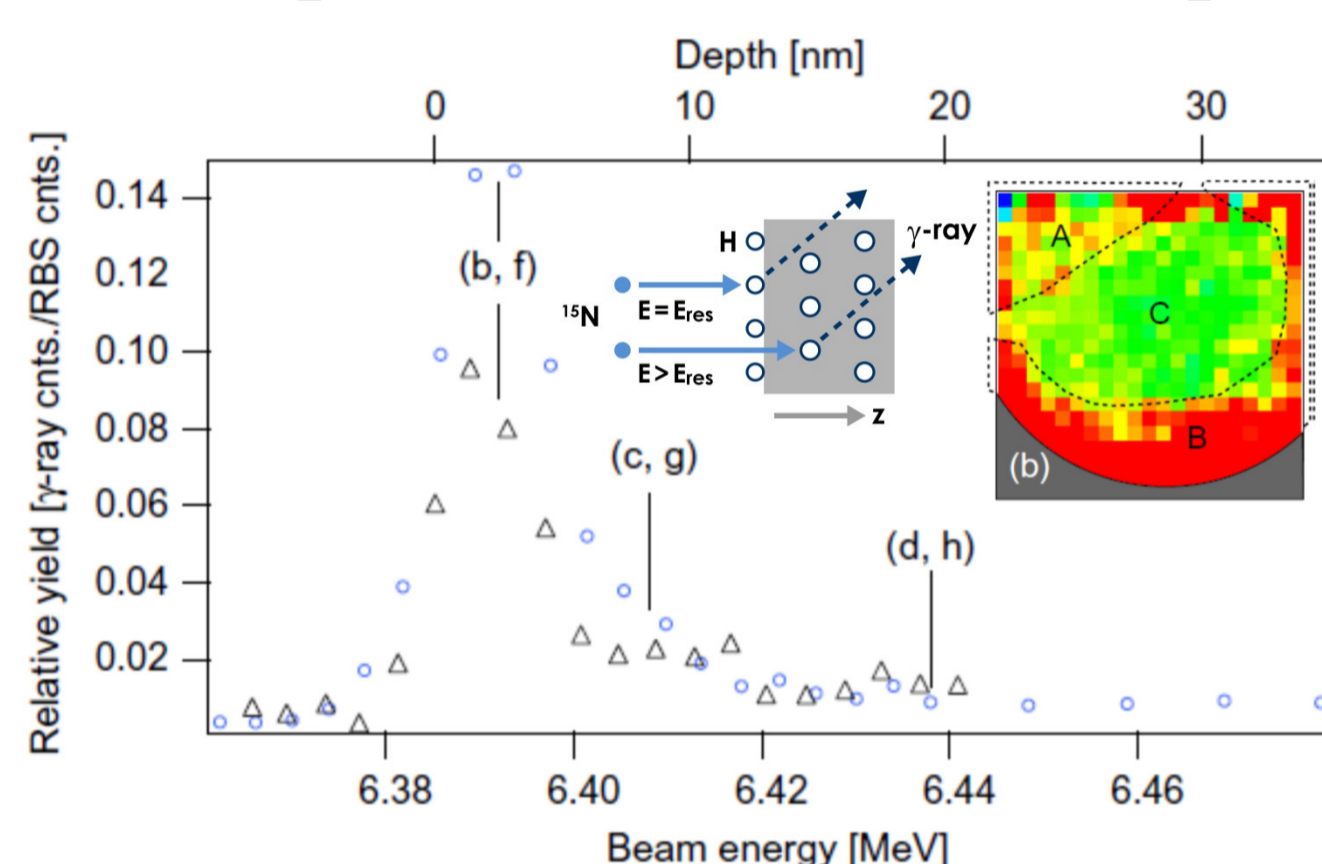
[スピン偏極水素]

スピンダイナミクス・表面磁性解析

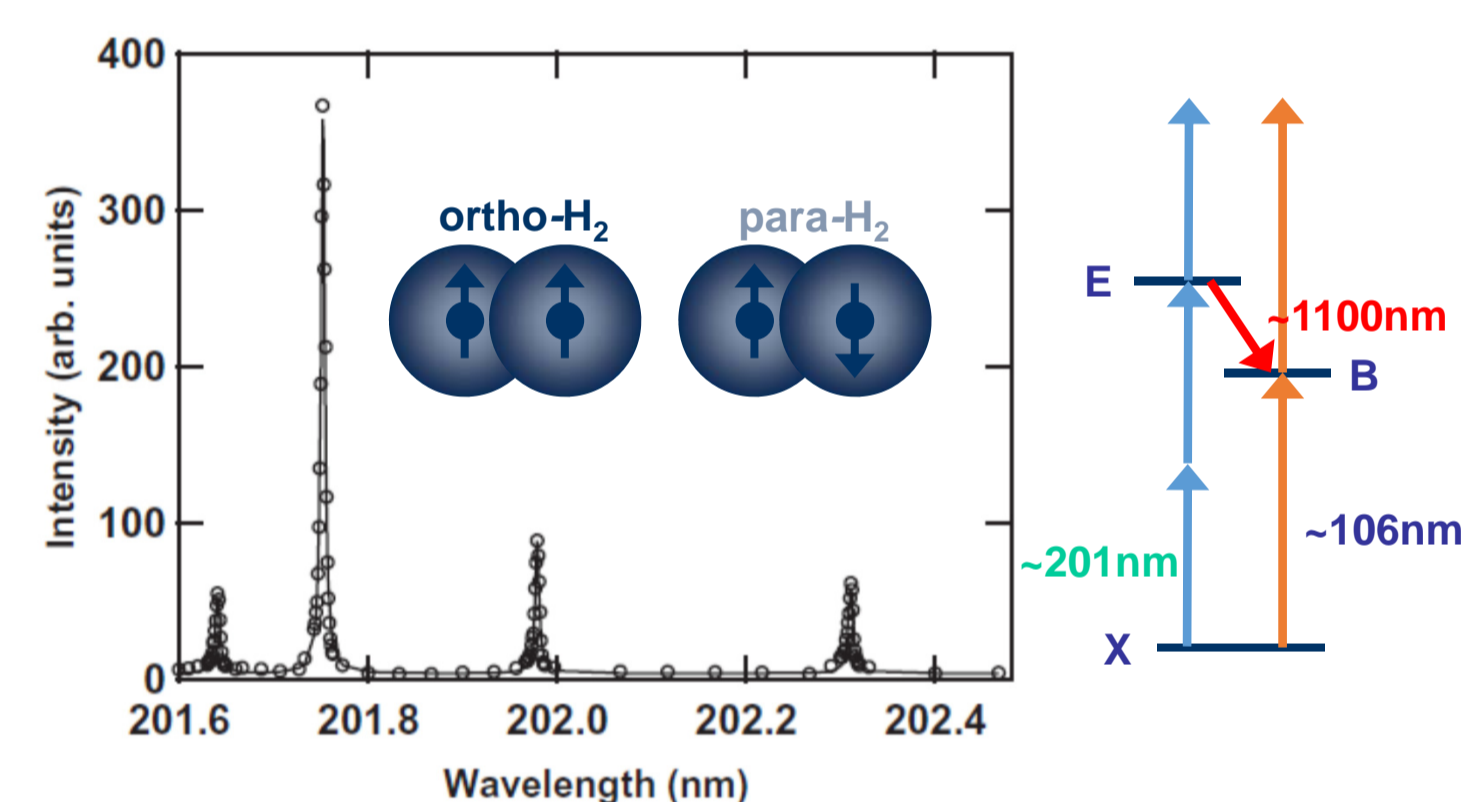
[STM・熱脱離分光・赤外吸収分光]

表面構造・分子吸着状態解析

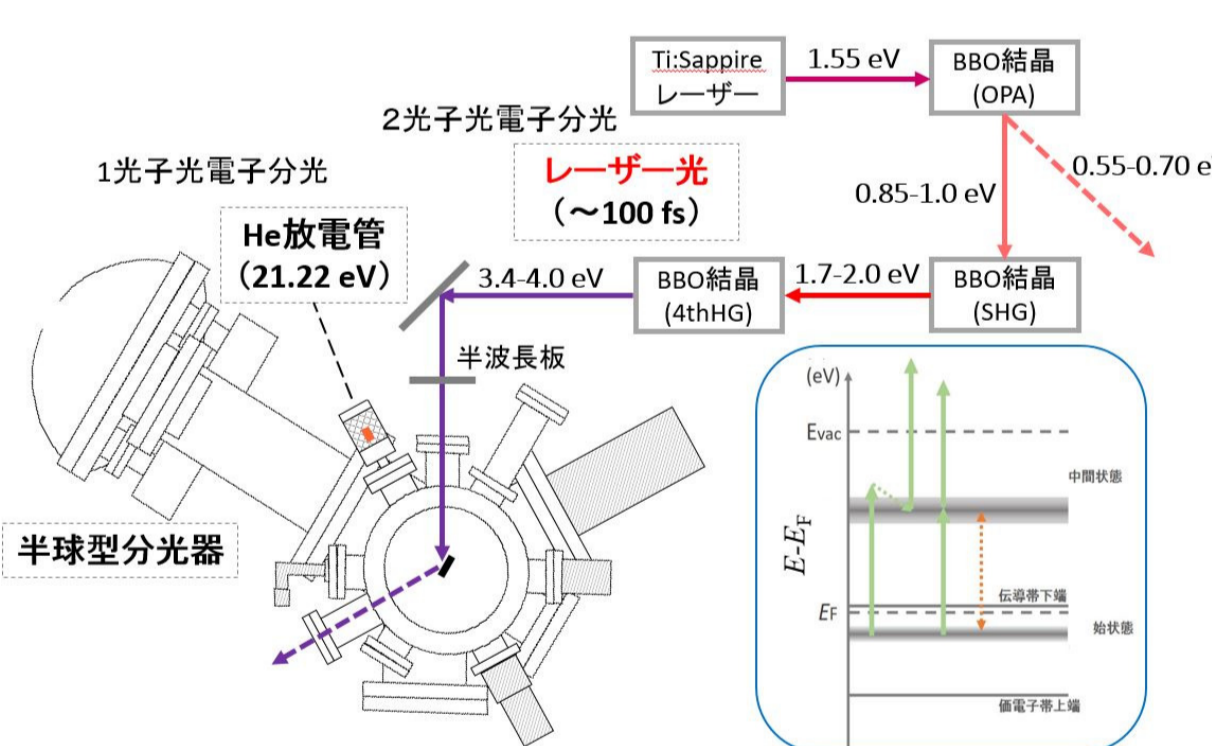
[金属破断面の水素分布]



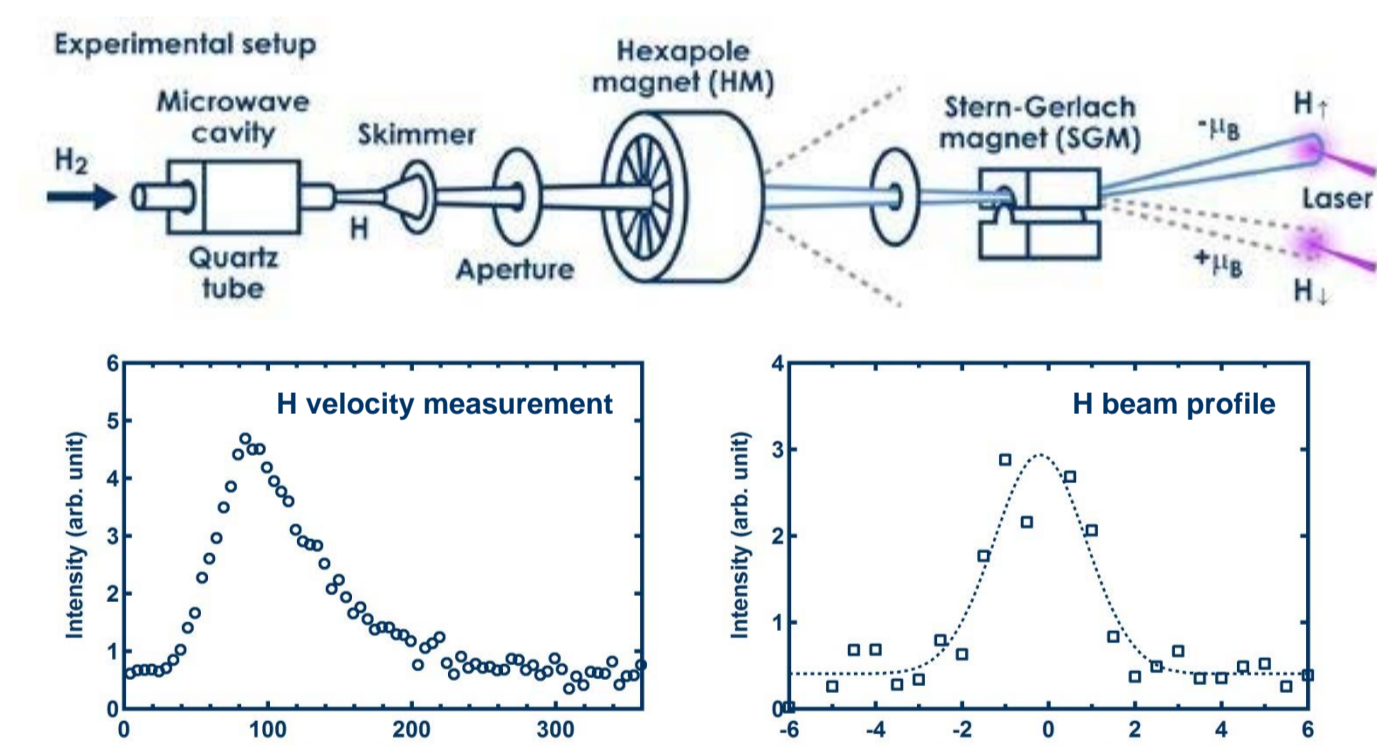
[水素の回転分光]



[光励起状態観測]



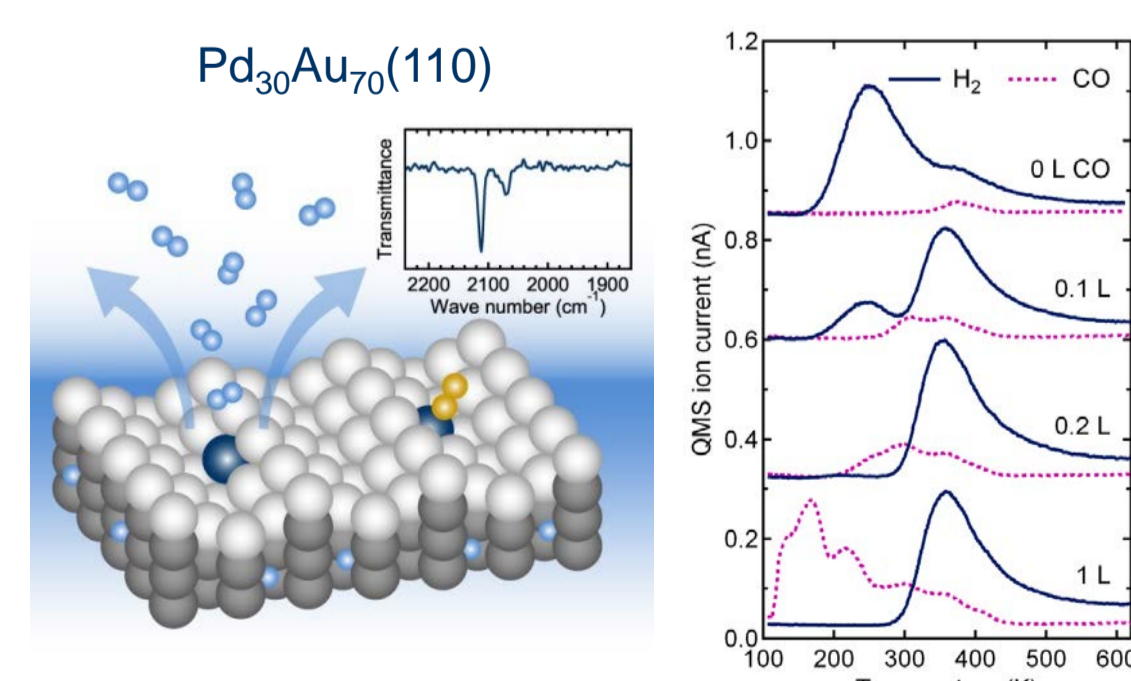
[スピン偏極水素]



■ 最近の研究成果

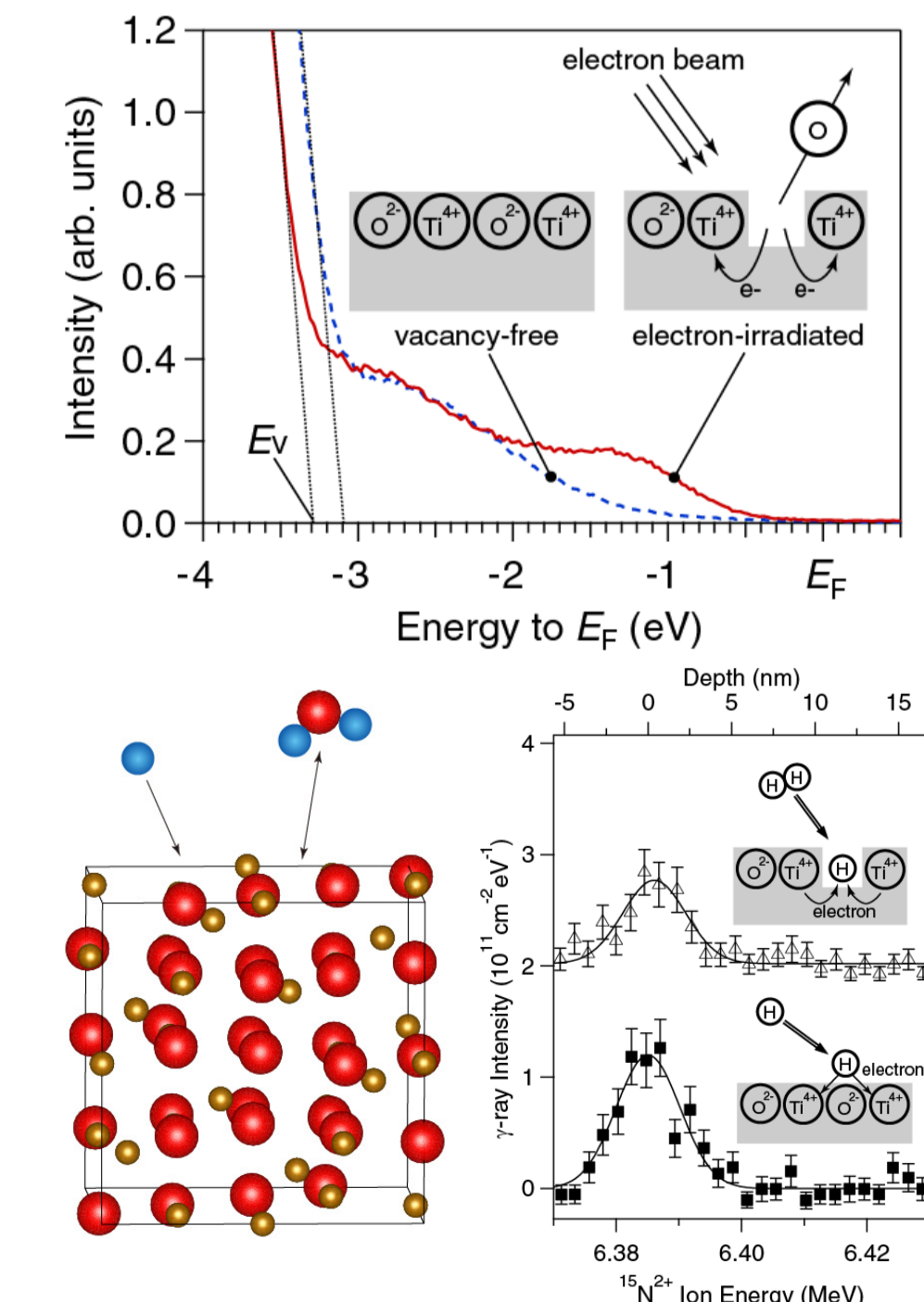
[水素吸放出・反応]

- 分子キャップによる吸放出制御
- 吸蔵水素による反応制御
- 非平衡吸蔵による超伝導探索



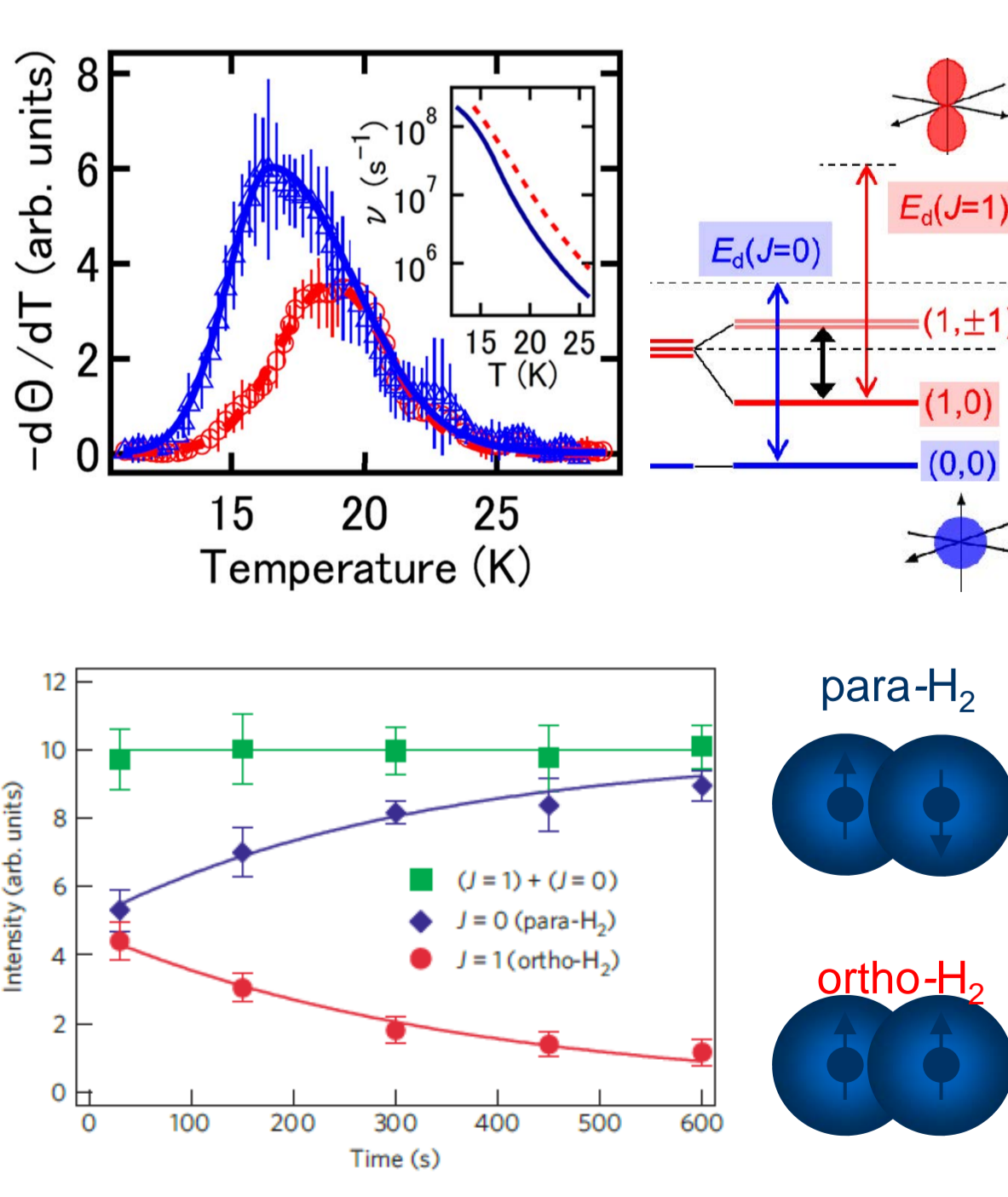
[酸化物表面の電子状態]

- SrTiO3の金属-絶縁体制御
- TiO2への水素吸着：プロトンと電荷の分離・拡散



[オルソーパラ転換・分離]

- 電場誘起スピン転換
- 表面効果による束縛量子回転
- 散乱によるスピン状態分離



[表面・界面磁性]

- Fe薄膜の磁気キャンティング
- マグネタイト表面の磁気構造と相転移

