

# 福谷研究室

## [表面・界面の科学]

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

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

専門分野 表面界面物性

工学系研究科物理工学専攻

### 水素と表面の物理

Physics of hydrogen and surface

#### ▶ 概要

**表面・ナノ構造** [バルクにはない物性の探索]  
 低次元・低対称 → 特異な電子状態、新奇物性の発現  
 非平衡開放系 → 物質・エネルギーの交換

**水素** [未来を担うクリーンエネルギー源]  
 究極のナノ構造  
 強い量子効果と物性への影響  
 零点振動、トンネル効果、量子統計性、非断熱効果

#### ▶ 研究テーマ

##### 1 水素分子のオルソ・パラ転換

- ・核スピン緩和・エネルギー散逸機構の解明
- ・磁気相転移／磁場効果／近藤効果
- ・誘電効果, プロトン移動

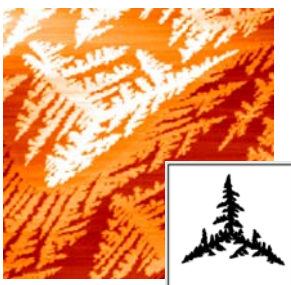
##### 2 表面・ナノ構造の新奇物性探索

- ・水素化物ナノ構造の金属-絶縁体転移
- ・Auナノ構造のフラクタル性と電子状態
- ・金属酸化物ナノ構造の物性

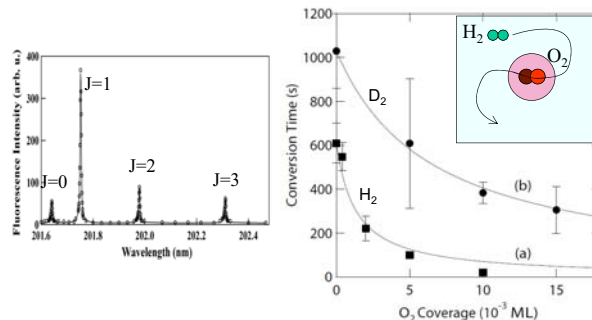
##### 3 水素の拡散と遍歴性・反応性

- ・水素原子の零点振動、トンネル効果
- ・金属やナノチューブ中の水素輸送
- ・宇宙化学・触媒反応機構の解明
- ・2次元分子層の量子相転移
- ・水素顕微法の開発
- ・原子追跡法による単一原子拡散解析
- ・スピン偏極水素／低速μSRの開発

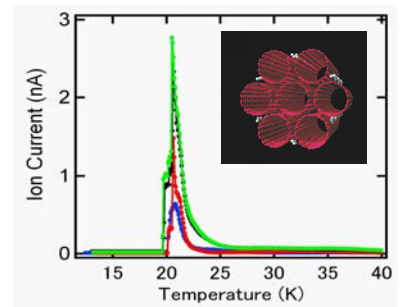
[Auのフラクタル]



[核スピン転換と酸素吸着効果]



[カーボンナノチューブ中のH<sub>2</sub>]



#### ▶ 実験技術

##### [共鳴核反応法]

水素のナノスケール3次元分布計測  
 (1気圧ガス雰囲気下計測)

##### [レーザー共鳴分光法]

核スピン・内部状態計測

##### [STM・電子線回折・熱脱離分光]

表面構造・電子状態・分子吸着状態解析

[Y中の水素の3次元分布]

