

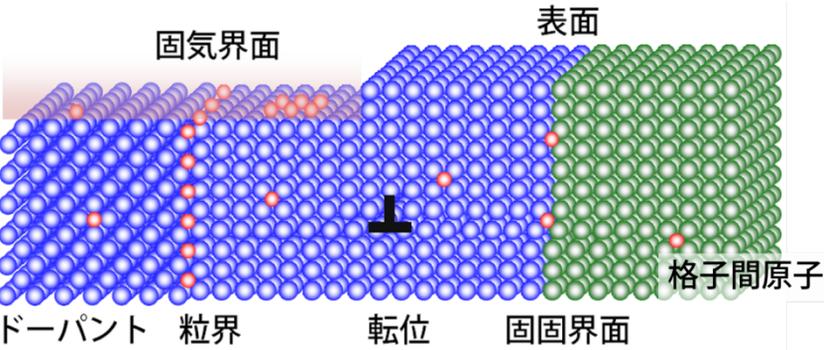
『材料のナノ構造研究のフロンティア』

工学研究科材料工学専攻 田中 功, 高橋 亮 (博士), 木村知紀 (修士), 石村亮祐 (阪大・修士), 赤田悠輔 (阪大・修士), 勝倉裕貴 (東大・修士), 小國和樹 (名大・修士), 松倉いづみ (名大・修士)

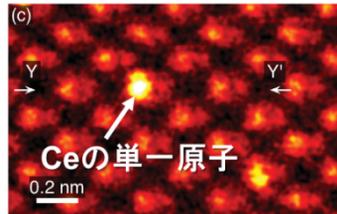
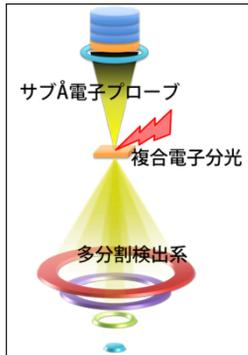
新学術領域研究「ナノ構造情報のフロンティア開拓ー材料科学の新展開」

2013-2017 京大を中心に, 国内の8大学と4研究所の共同研究

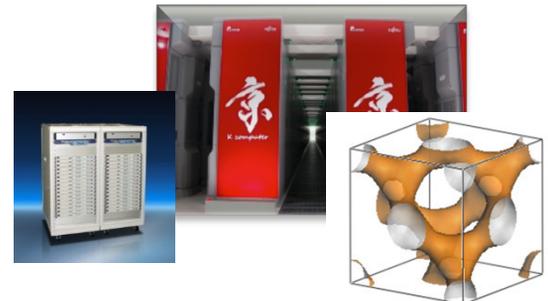
ナノ構造: 結晶の表面, 界面, ドーパント等に局在した特徴的な原子配列や電子状態が材料特性に決定的な役割を担う



走査透過型電子顕微鏡

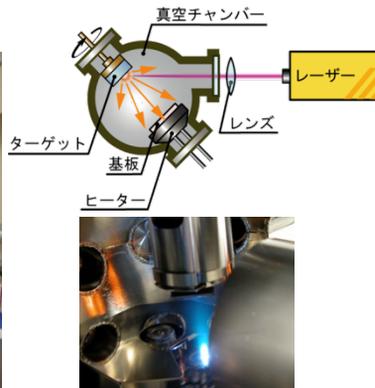


計算機 スパコン「京」, PCクラスター

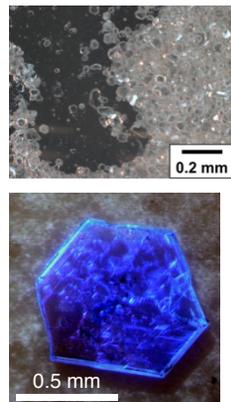


電子構造

パルス・レーザー堆積法



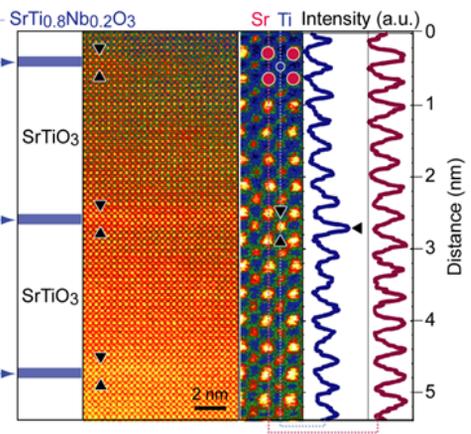
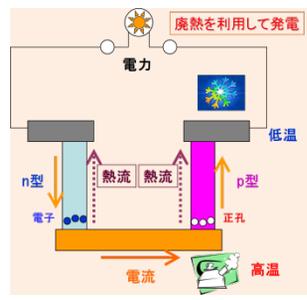
高圧合成



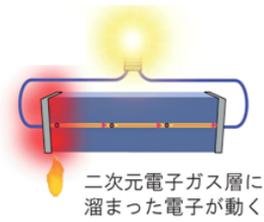
熱電変換材料

(北大・太田G)

熱電変換：温度差で発電



17単位格子の絶縁体SrTiO₃と1単位格子の金属SrTiO₃:Nbを交互に積層した人工超格子 = 2次元電子ガス材料

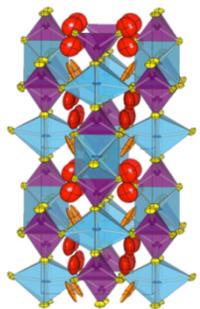


二次元電子ガス層に溜まった電子が動く

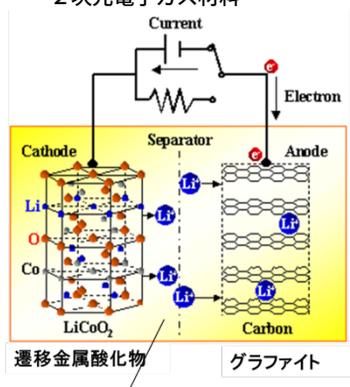
- ✓ 従来型の5倍の熱電変換能力
- ✓ ビスマス、アンチモン、鉛などで地球上における埋蔵量が少なく、かつ有毒な元素を不使用

全固体リチウム電池

(東工大・菅野G)
(京大・田中G)

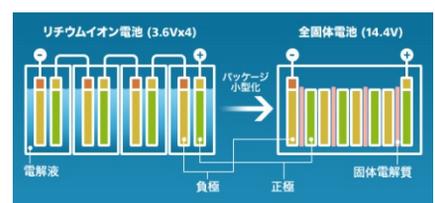


世界最高性能のリチウムイオン伝導体Li₁₀GeP₂S₁₂の発見



LIPF₆, LiBF₄, LiClO₄などリチウム塩をエチレンカーボネートのような有機溶媒に溶かしたものを空气中で燃焼して危険

- ✓ 有機系電解液に匹敵する導電率を零下100度まで維持。
- ✓ コンパクト化，安全性向上

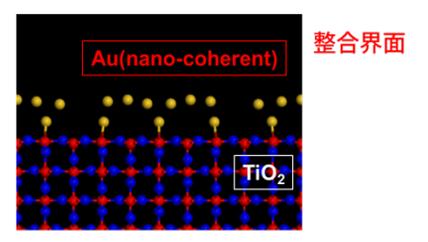
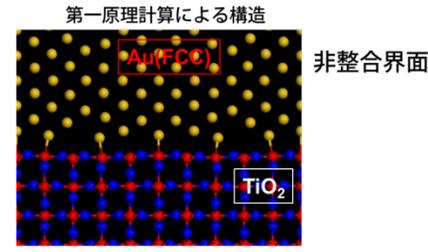
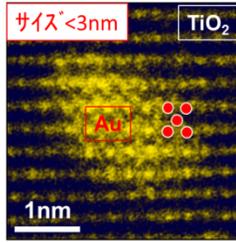
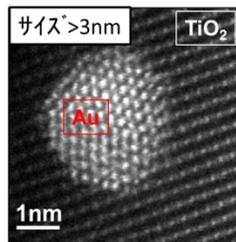
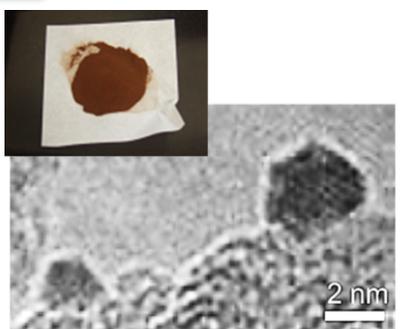


トヨタ自動車ホームページより

担持金属触媒

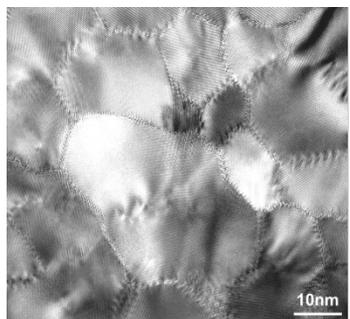
PtやAuなど高価な元素を使わない触媒環境浄化 (NO分解など) に有効

(北大・高草木G)
(東大・柴田G)
(名大・松永G)

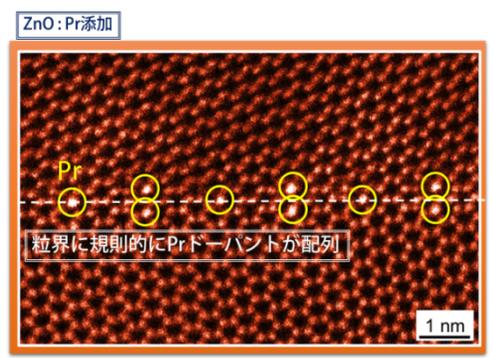
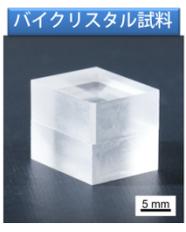
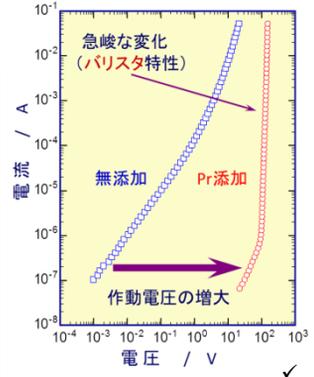


半導体デバイス

(東大・柴田G)



0.2mol%のPr添加で、バリスタ特性が10倍以上向上!



✓ 電子デバイスの保護回路