

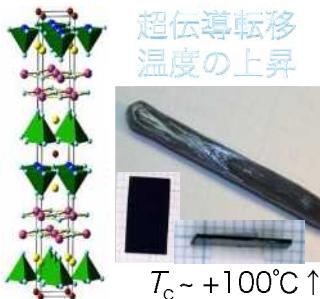
高温超伝導体におけるセントラルドグマの理解に向けた調査研究

Study of Central Dogma of High- T_c superconductors

この研究の将来的な出口

高温超伝導体の材料開発と応用

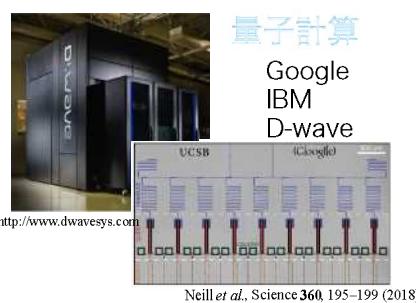
基礎科学
物質設計の指針



超伝導転移
温度の上昇

$T_c \sim +100^\circ\text{C} \uparrow$

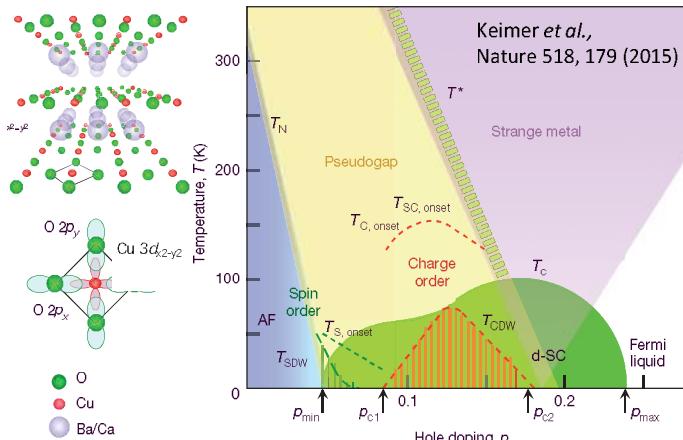
応用科学
次世代量子デバイス



量子計算
Google
IBM
D-wave

Neill et al., Science 360, 195-199 (2018)

高温超伝導体のセントラルドグマ



上記の相図は、銅酸化物高温超伝導体や鉄系超伝導体などの3d電子が超伝導の主役となる物質群において共通の描像として広く信じられている。

セントラルドグマの解明の必要性

物質の品質、及び測定技術の向上

- ・超伝導発現機構に対する新たな実験事実の報告.
- ・電子ドープ相図の修正.
- ・複数の秩序状態と超伝導の関連性が依然未解決.

更に高い温度で超伝導を実現するための物質設計指針の獲得。

チーム連携：物質理解の深化
(TIAかけはし調査研究)

筑波大学：

高品質単結晶



筑波大学：

高品質単結晶

NIMS

：中性子散乱

NIMS

：中性子散乱

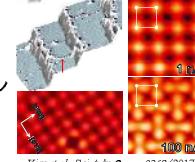
東京大学：

原子像、状態密度像

走査型

トンネル

顕微鏡



KEK：放射光X線散乱

Ezawa et al., PRB 78, 224104 (2008)

Kumar et al., Sci Adv 3, eaao0362 (2017)

本連携プログラムでは、

- ① 物質開発,
 - ② 結晶構造評価,
 - ③ 電子状態・スピノのゆらぎの評価
- 得意とする研究機関でチームを組む。

ターゲット物質の例

- ① 銅酸化物高温超伝導体 : $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$
- ② 鉄系超伝導体 : $\text{FeSe}_{1-x}\text{Te}_x$

結晶構造に敏感な測定手法を連携・駆使して、様々な秩序と超伝導の関係性を明らかにする。

将来的な研究展開の可能性

TIA
かけはし
(本研究)

基礎物性

小型の外部資金
の獲得
1~3年

国内大型
グループの形成
(企業・研究機関)

基礎・応用研究

大型外部資金
5~10年後

国内外大型
グループの形成

高温超伝導
エンジニアリング

世界的な研究
拠点の創出
10~15年後