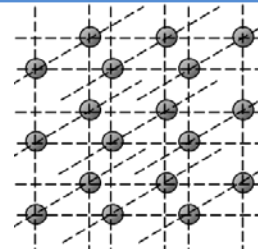
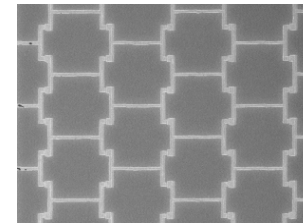


量子シミュレーションプロジェクト

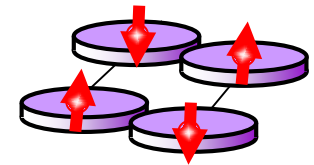
制御性のよい量子系の模擬実験により、通常の計算機では解けない複雑な電子の振舞いを解明し、新物質・化合物探索の指導原理を得る。



冷却原子配列

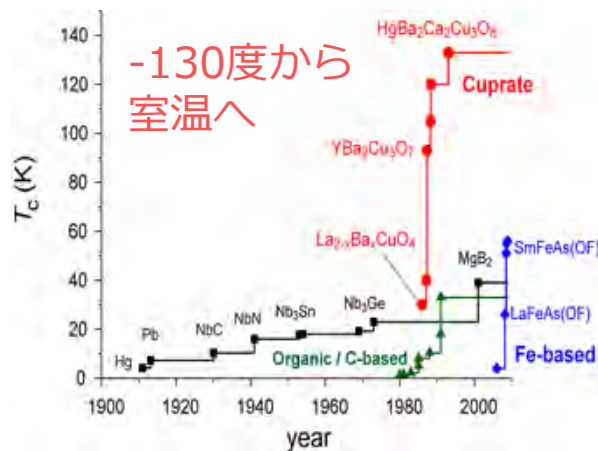


超伝導回路

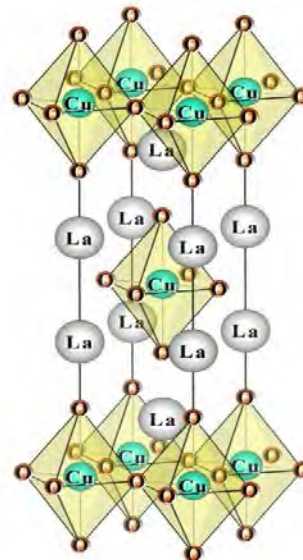


量子ドット
量子井戸

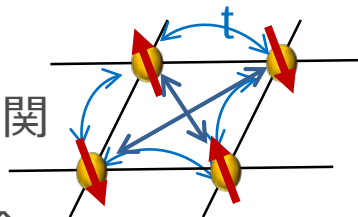
室温超伝導で電力損失ゼロへ



強相関物質の基本
構造の電子状態の
解明



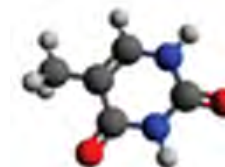
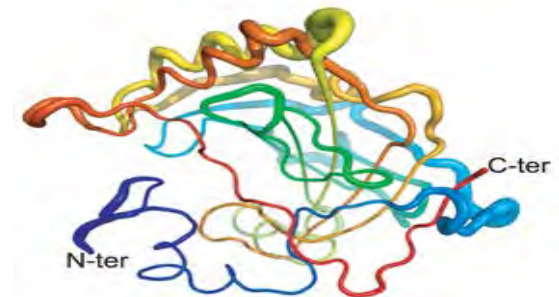
- CuO₂面の電子相関
- 非平衡開放系
(環境) との結合



創薬に向けた分子構造解明



分子構造の
励起状態の
解明



基本構造の配列と
励起状態

高温超伝導体開発の理論戦略

従来、極低温や強磁場中という極限的環境でなければ発現できなかった量子力学的効果 代表例は抵抗ゼロで電流を運べる**超伝導**



室温・通常条件下で実現する「**丈夫な量子物質**」「**高温（室温）超伝導**」の理論設計

物質の構造、物質の性質（相互作用の強さ）、などで**現実の材料**において量子効果が強力に現れる条件を探る。

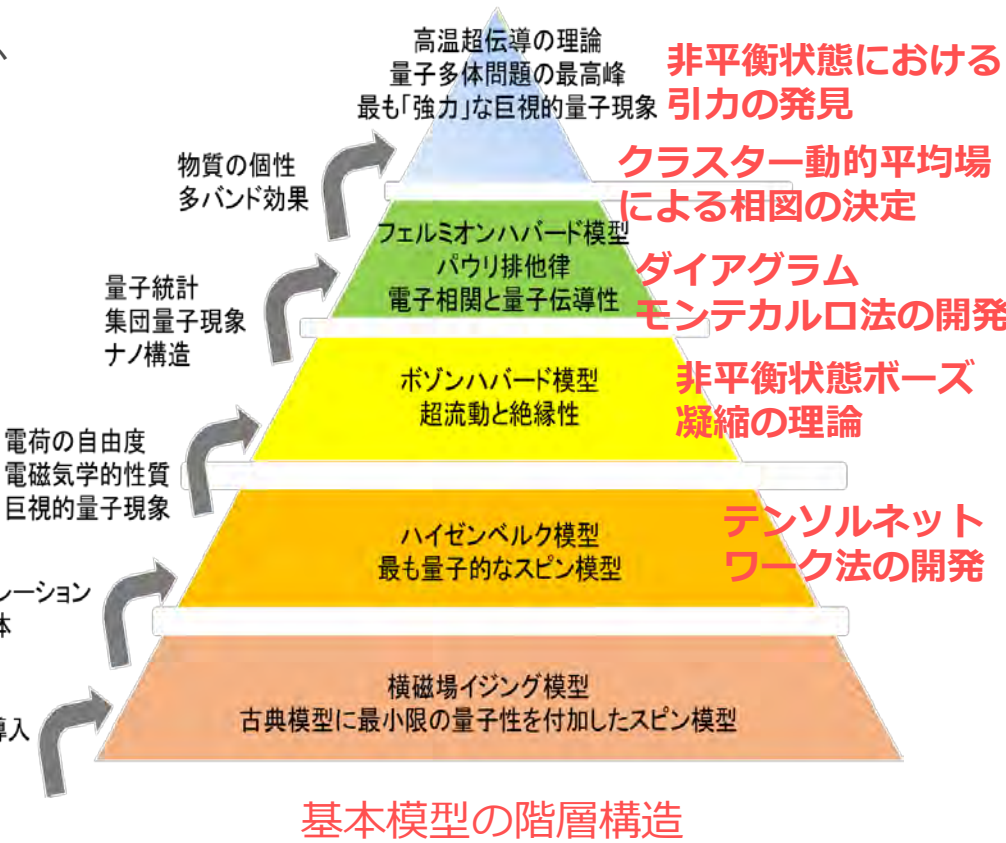
基本模型(右図)を数値的に計算機シミュレーション

第一原理計算で現実的な物質の電子状態の情報

機構解明・物理原理の理解；物質設計を通した「**高温超伝導体**」の理論設計

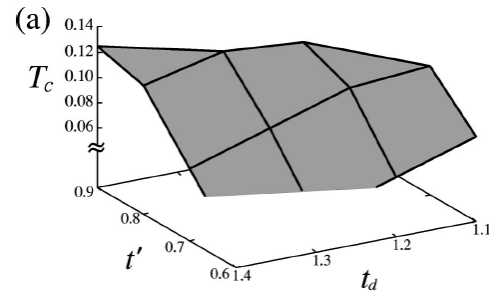
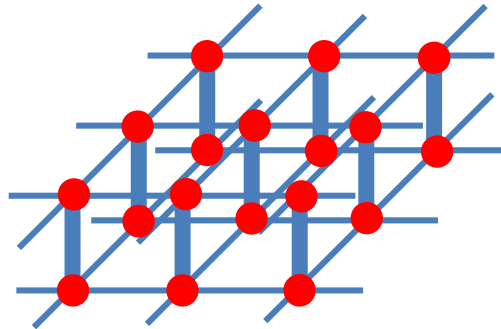


量子シミュレーターを用いた実証

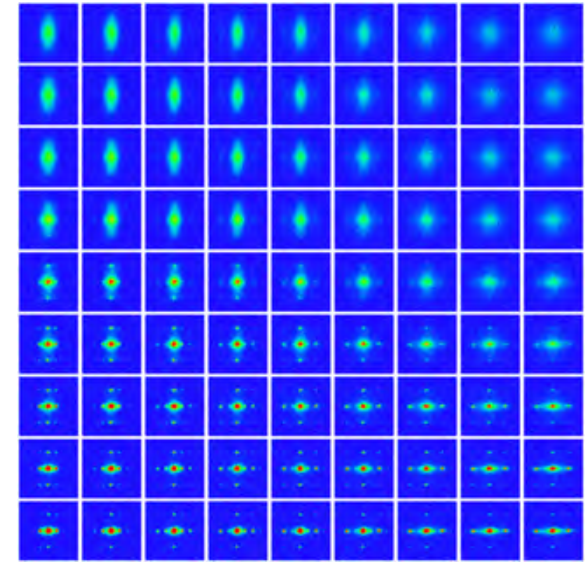


光格子中冷却原子を用いた高温超伝導へのアプローチ

2次元2層正方光格子中の斥力相互作用する
スピンをもった超低温フェルミ原子の運動



- ⇒ フェルミハバード模型の実装：
銅酸化物超伝導より高い転移温度の予言
- ⇒ 複数フェルミ面の制御：
鉄系超伝導との類似

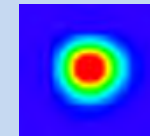


2層正方格子の超流動-絶縁体転移の観測

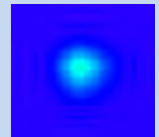
現状	2層正方格子のボース粒子・相互作用のないフェルミ粒子での実装
H28年予定	スピン有斥力フェルミハバード模型
H29年以降	高温超流動実現：超流動メカニズムと転移温度の実験的決定

⇒ 室温超伝導物質への指針

擬運動量分布



最低バンド



励起バンド

フェルミ粒子の分離したフェルミ面の観測