



## 課題名：量子凝縮系のためのAI数値分光学で挑む量子纏れ構造の解明

山地 洋平  
(物質・材料研究機構・  
グループリーダー)

### 概要・目標

- ◆ 「量子流体や高温超伝導体において、構成粒子がコヒーレンスを失っているにもかかわらず、何故巨視的スケールにわたる量子纏れが生じるのか」という基礎科学の根本的課題を、「富岳」を用いてはじめて可能となる大規模・高精度な数値分光計算と最先端の分光実験を融合したAI数値分光で解決し、量子纏れ構造の基礎科学建設を目指す。

### 実施体制・関係機関・研究内容

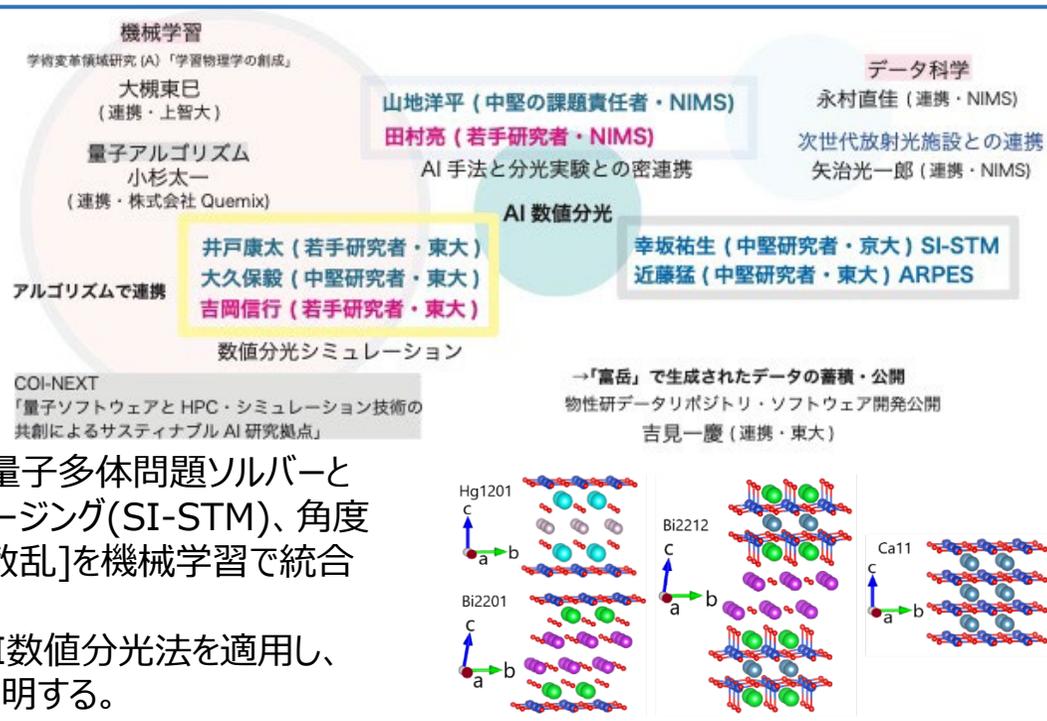
#### 実施体制

高精度量子多体計算、最先端分光、機械学習を先導する若手・中堅研究者による密連携

- ◆ 代表機関：物質・研究機構 (NIMS)
- ◆ 協力機関：東京大学、京都大学
- ◆ 連携：学術変革 (A) 「学習物理学」、COI-NEXT「サステナブル量子AI」、株式会社 Quemix

#### 研究内容

- ◆ 量子凝縮系のための第一原理計算および高精度量子多体問題ソルバーと世界最先端の分光測定[走査トンネル分光イメージング(SI-STM)、角度分解光電子分光(ARPES)、ならびに非弾性X線散乱]を機械学習で統合する「AI数値分光法」を開発する。
- ◆ 典型的な銅酸化物高温超伝導体4種(右図)にAI数値分光法を適用し、量子纏れ構造と超伝導転移温度の相関関係を解明する。



### 想定される具体的成果

- ◆ 実験的検出が困難な高温超伝導体および量子スピン液体を始めとする量子凝縮系における「量子纏れの構造」を観測可能な分光手法の確立、そして量子凝縮系のみならず量子ビット系における量子纏れの定量科学への貢献が期待される。 2023.07