

【 ホログラフィーによる 3D 原子イメージング 】 — 放射光を利用した材料分析・開発 —

【 研究キーワード：原子分解能ホログラフィー、センサ材料 】

情報科学研究科 情報工学専攻

准教授 八方 直久 HAPPO, Naohisa

研究シーズの概要

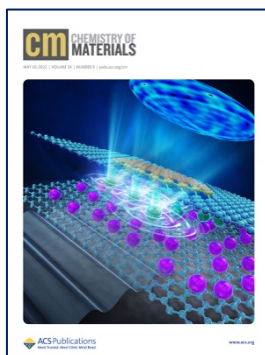
原子分解能ホログラフィー（立体写真撮影技術）は、添加物（ドーパント）周辺など、材料が機能を発現するための原子サイト、すなわち「**活性サイト**」の結晶構造解明に非常に有力な手法である。局所構造解析法として定番のX線吸収微細構造（XAFS）法よりも広範囲に（～2 nm）3次元（3D）原子像を得ることができる。

研究シーズの詳細

◆研究例 1◆

1, 2 族金属共添加黒鉛の高い超伝導性の謎を解明

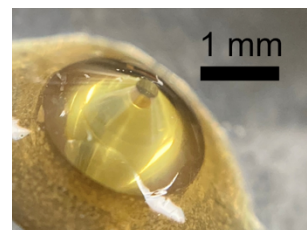
- 岡山大学が合成した超伝導サンプルを測定
- 蛍光X線ホログラフィーを用いて黒鉛（グラファイト、C）中のカルシウム（Ca）とカリウム（K）を可視化
- 黒鉛系物質における特異なナノ構造と超伝導性という新しい視点を発見
- 豊富で安価な元素で高性能な超伝導物質を作らず指針を取得
- **特殊なサンプルを測定するために実験装置を開発**
- 米国化学会雑誌 Chemistry of Materials **36**, 4135-4143 (2024) に掲載



◆研究例 2◆

蛍光X線ホログラフィーの高圧下での測定に成功

- 愛媛大学との共同研究
- **大型放射光施設 SPring-8 の強力なX線と、高圧発生装置、およびナノ多結晶ダイヤモンド（ヒメダイヤ*）を組み合わせた測定システムを構築**
- 10 万気圧以上の高圧下での明瞭なホログラム取得に成功
- 今後、圧力誘起の超伝導観測、微量元素添加による特異的物性素材の探索といった、物質科学・材料科学などへの広い応用が期待される
- 英国の国際科学雑誌 Journal of Synchrotron Radiation に 2025 年 7 月 18 日に掲載



*ヒメダイヤ：愛媛大学と住友電工の共同研究によって生み出された超高硬度ナノ多結晶ダイヤモンド（上記写真）

想定される用途・応用例

- ◆機能性材料の機能発現メカニズムの解明
- ◆機能性材料の機能向上
- ◆測定ロボット、測定システムの開発

セールスポイント

多くの大学（弘前大学、東北大学、山形大学、東京大学、自治医科大学、宇都宮大学、茨城大学、名古屋工業大学、大阪大学、大阪府立大学、神戸大学、岡山大学、広島大学、愛媛大学、熊本大学など）との共同研究、多くの機能性材料（半導体、磁性半導体、太陽電池材料、シンチレータ材料、インバー合金、熱電材料、光触媒、超伝導材料、軽量構造材料、トポロジカル絶縁体、スピントロニクスデバイス、バイオ試料など）の測定実績があります。また、測定するサンプルに合わせた**測定ロボット、測定システム開発実績**があります。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail: ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

（情報科学部棟別館1F）