

軽元素材料の 吸収X線CTコントラスト

- 材料中に取り込まれた分子の含有量評価手法の開発
- X線CT技術による、吸収・位相コントラスト画像の評価を実現
- 3次元画像の定量解析により、新たな材料のデザインに貢献

研究のねらい

3次元構造を非破壊で解析可能なX線CT法において、単に構造・形態の観察だけでなく物性評価のための定量解析への応用ニーズが高まっています。しかし、現状では、X線CT測定画像のコントラストが不十分なため、CT画像に基づく定量評価は容易ではありません。そこで、X線CT測定技術の高精度測定を可能とする技術と、評価手法を開発しています。本技術は、従来のCT技術が不得意であった軽元素材料の測定精度の向上により、エネルギーや食品分野等への貢献も可能です。

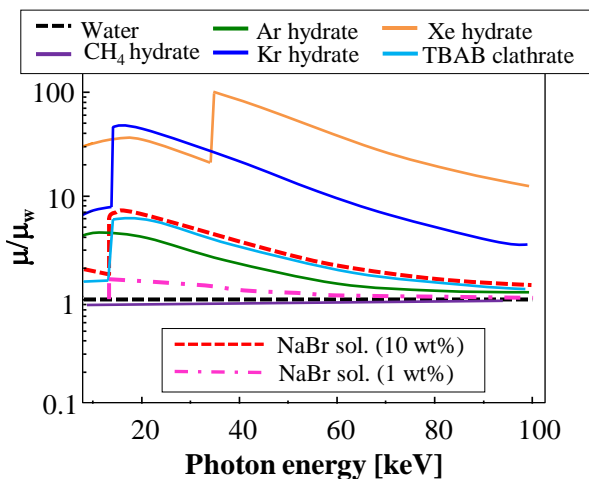
研究内容

本研究では、水溶液、樹脂、多様な分子種を取り込み可能なクラスレート化合物を対象に、放射光を用いた単色X線CT法による画像コントラスト像を測定しました。結晶構造や組成をもとに算出したX線に対する質量吸収係数を基準とすることで、水溶液やクラスレートの細孔内に取り込まれる分子含有量を、吸収コントラスト法により評価することを可能にしました。

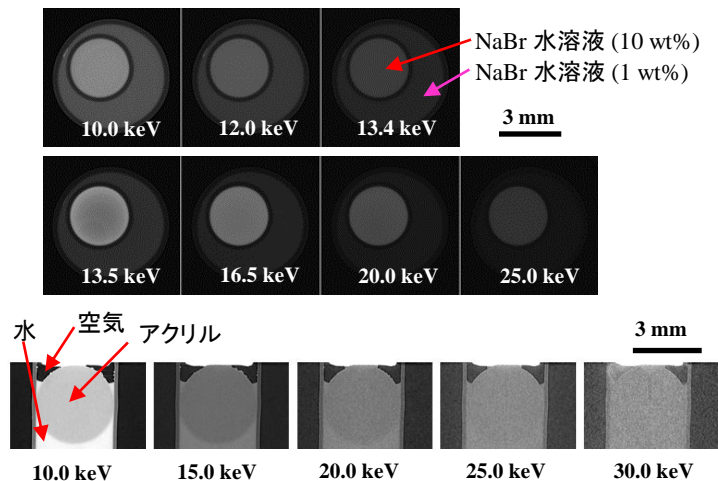
また、位相コントラスト法も併用することにより、材料の内部構造変化のみでなく、不均一性（密度）の変化や相変化など、従来のイメージ法では捉えることができない現象の計測が可能になります。

今後の展開

- 温度制御条件下（ $-150^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$ ）での、有機材料・食品等のその場観察測定
- 3次元構造の高精度定量解析により、材料の3次元構造と物性の相関関係にもとづく物性予測への展開
- S. Takeya et al., Phys. Chem. Chem. Phys., 22, 3446, 2020.
- S. Takeya et al., Phys. Chem. Chem. Phys., 22, 27658, 2020.
- 共同研究者：米山明男（九州シンクロトロン光研究センター）他



各種物質の線吸収係数比のエネルギー依存性



吸収コントラスト画像のエネルギー依存性

- 研究担当：竹谷 敏
- 所属：物質計測標準研究部門 材料構造・物性研究グループ
- 連絡先：m-cpo-nmij-ml@aist.go.jp