

フォトンカウンティングCTの岩石・結晶試料への応用：原子量が高い元素を含む物質に着目して

Application of photon-counting computed tomography to rocks/crystals containing heavy elements

石黒 歩¹、有元 誠^{1,3,4}、佐藤 大地¹、供田 崇弘¹、寺澤 慎祐⁵、塩田 諭⁵、*森下 知晃^{3,2}

Ayumi Ishiguro¹, Makoto Arimoto^{1,3,4}, Daichi Sato¹, Takahiro Tomoda¹, Shinsuke Terazawa⁵, Satoshi Shiota⁵, *Tomoaki MORISHITA^{3,2}

1. 金沢大学・院自然、2. 海洋研究開発機構、3. 金沢大学・理工、4. 早稲田大学・理工、5. (株)プロテリアル

1. Kanazawa Univ. Nat. Sci., 2. JAMSTEC, 3. Kanazawa Univ. Sci.Engineer., 4. Waseda Univ. Sci. Engineer., 5. Proterial Ltd.

フォトンカウンティング・コンピュータ断層撮影 (Photon Counting Computed Tomography: 以下 PC-CTと呼ぶ) は従来のCTで使用されている検出器 (エネルギー積分型X線検出器) とは異なるタイプの検出器 (エネルギー分解型X線検出器) を使用したCTである。この検出器を使うことによって検出器に入射する光子をエネルギーごとにカウントすることができる (Willeminck et.al., 2018)。これにより、X線の吸収の程度を表す線減弱係数のエネルギー依存性から、適切なエネルギー領域を選択することによるアーチファクトの軽減、画像コントラストの向上に加え、撮影対象の物質を同定し、その密度や濃度の分布を推定することなどが期待される。Kiji et al. (2020)では、ヨウ素とガドリニウムの混合造影剤に対して、PC-CT観察に基づき、その混合比を見積もることに成功し、CT画像の各画素を構成する物質の量比を可視化できることを示した。本研究チームでは、金沢大学で開発が進められているPC-CTを用いて、岩石・結晶試料の観察を行なっている。本発表では、X線CT撮影に用いる連続X線のエネルギー範囲内にK吸収端をもつ元素を含む物質に着目し、以下のような物質をPC-CTで観察を行った結果を報告する。使用した試料は、(1)プラチナ粉末と石英粉末を混合した試料、(2)石英粉末内に直径0.1 mmのプラチナワイヤーを埋めたもの、(3)タングステン粉末と石英粉末を混合したものの3種類を円柱容器に詰めたものを用意し、それらをCT撮影した。結果は、プラチナ、タングステンがそれぞれ固有にもつK吸収端を反映したデータを取得できたと考えている。この手法により、岩石中に含まれる重金属を含む結晶などについて、非破壊でその存在の有無を確認できることが期待される。参考文献：Kiji et al. (2020) DOI: 10.1016/j.nima.2020.164610; Willeminck et al. (2018) DOI: 10.1148/radiol.2018172656

キーワード：フォトンカウンティングCT

Keywords: Photon-counting computed tomography