



パガニンの手法による位相 CT 測定（実地研修）

杉山 信之，福岡 修，榎原 啓介
あいち産業科学技術総合センター

キーワード：パガニンの手法

1. 背景と研究目的

軽元素の CT 測定は、しばしばコントラストが不足し、観察したい境界が見られないことがある。こういった場合、X 線の位相情報を用いた CT 測定を採用すると高コントラスト画像が得られることがある。位相情報を用いる CT 測定は様々な手法が考案されているが、パガニンが考案した手法^[1]は、特別な装置を用いることなく取得できる。今回、BL8S2 においてもこの手法が使えることを確認するため、実験を行った。

2. 実験内容

測定は BL8S2 の吸収 X 線 CT の配置で行った。用いたエネルギーは 8370 eV で、倍率等倍の条件とした。試料から検出器の距離は、通常 150 mm 程度で行っているところを、パガニンの手法を試すために 250 mm として透過像を取得した。透過像は、360 度回転中に 3600 枚の画像を、それぞれ露光時間 20 ms で撮影した。この条件で得られる画像では、1 ピクセルのサイズは 6.5 μm となる。解析は、Fiji^[2]に付属の ANKAphase^[3]を用いて位相回復処理を行った後、NRecon を用いて再構成を行った。また、再構成手法による差を無くすため、比較用の一般的な吸収 X 線 CT 像の再構成も NRecon を用いた。

測定例として用いたのは明太子を寒天で固定化したもので、 $\phi 3\text{mm}$ のカプトンチューブ内に寒天ごとに入れて測定を実施した。

3. 結果および考察

Fig.1 に通常の吸収 X 線 CT の断層像を、Fig.2 にパガニンの手法による CT 断層像を示す。パガニンの手法は、空間分解能を犠牲にしてコントラストを上げる効果がある。そのため、できあがった画像は空間分解能が落ちていて、ややぼけた印象の断層像が得られている。また、吸収 CT と比較するとリングアーチファクトが強く出ている。一方、寒天部分などのノイズは軽減しているため、コントラストの出にくい試料においては、一定の効果が見込まれると推測できた。

パガニンの手法の効果が高い位相回復条件や、効果が得やすい試料などについては引き続き検討を進める予定である。

4. 参考文献

1. Paganin D. *et al.* Simultaneous phase and amplitude extraction from a single defocused image of a homogeneous object. *J. Microsc.* 206, 33-40 (2002).
2. Schindelin, J. *et al.* Fiji: an open-source platform for biological-image analysis. *Nature Methods*, 9(7), 676–682 (2012).
3. T. Weitkamp *et al.* ANKAphase: software for single-distance phase-retrieval from inline X-ray phase contrast radiographs, *J. Synchrotron Radiat.* 18 (4), 617-629 (2011).

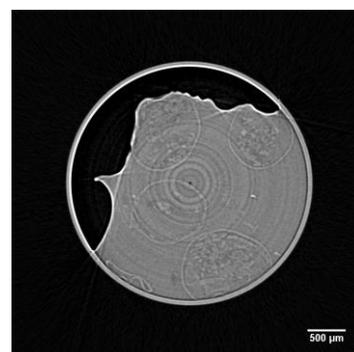


Fig.1 吸収 X 線 CT での断層像

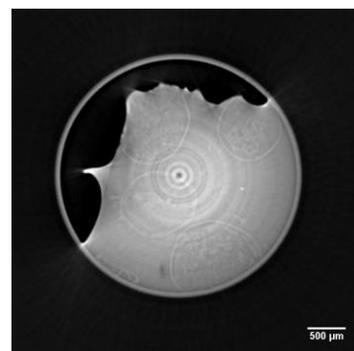


Fig.2 パガニンの手法による断層像