

# 2次元 X 線照射ビームライン BL8S2 の実験システムとその成果

○櫻井郁也<sup>1</sup>, 花田賢志<sup>2</sup>, 岡田育夫<sup>1</sup>, 砂口尚輝<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>名古屋大, <sup>2</sup>AichiSR, <sup>2</sup>  
sakurai@nagoya-u.jp

キーワード : BL8S2、X 線 CT、LIGA

## 1. はじめに

あいちシンクロトロン光センター (AichiSR) BL8S2 は、超電導偏向電磁石に設置された硬 X 線ビームラインである。ビームライン光学系による集光を行わない広がった 2 次元 X 線が利用でき、蓄積リングから直接実験ハッチに導入される白色 X 線と光軸上に二結晶分光器 (DXM) を挿入して分光する事で得られる単色 X 線 (エネルギー : 7~24keV) が選択可能である。実験ハッチ内の X 線取り出し窓から得られるビームサイズは 40mm×10mm (水平方向×垂直方向)。実験ハッチ内の X 線光軸上に実験装置や試料を設置する事で様々な実験を行う事が可能で、白色 X 線を用いた X 線描画や白色 X 線照射による突然変異を用いた植物・酵母等の新品種開発、単色 X 線を用いた単結晶の欠陥分布や複合機能材料の価数分布測定が行われている。本公演では、BL8S2 の様々な実験の中で X 線 CT 測定と LIGA プロセスによる成果を中心に報告を行う。

## 2. X 線 CT 測定

X 線 CT (Computed Tomography) 測定は、物質内部の構造を非破壊で調べる手法として一般に広く利用されている。特に、高い輝度と指向性を有するシンクロトロン光を利用した X 線 CT 測定は短時間に高い空間分解能が得られるという利点がある。BL8S2 では、2017 年から吸収コントラスト X 線 CT 測定 (図 1 左) の運用を行ってきた。2019 年からの重点研究プロジェクトⅢ期では軽元素物質に対して特に高い感度を持つ屈折コントラスト X 線 CT 測定装置 (図 1 右) の開発を行い、2022 年度から一般供用を開始している。

## 3. LIGA プロセス

LIGA プロセスは、1980 年代にドイツのカールスルーエ研究所で発明された高アスペクト比 (加工幅に対する高さの比) を持つ 3 次元構造体を作製するための複合技術である。我々は、BL8S2 の LIGA プロセス用露光装置を用いて小惑星探査機はやぶさ 2 が、小惑星リュウグウから持ち帰った貴重な微小岩石サンプルを分析するための純銅製試料台の作製を行った。純銅製試料台は、複数の分析機器で共通に使用できる形状を有し、これまで難しかった同一微小岩石サンプルを用いた系統的な分析・研究を実現した[1]。

## 4. 参考文献

[1] Motoo Ito *et al.*, Earth, Planets and Space 72: 133 (2020)

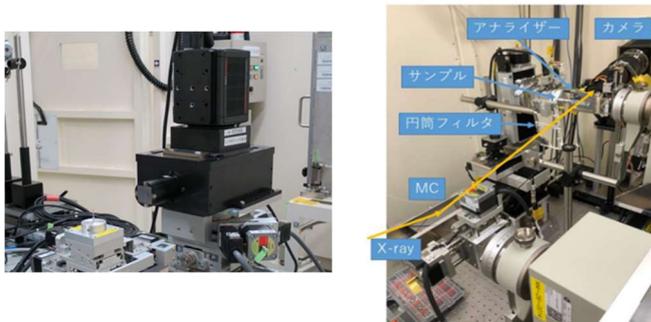


図 1 : BL8S2 実験ハッチ内の X 線 CT 測定装置  
(左) 吸収コントラスト X 線 CT 測定装置  
(右) 屈折コントラスト X 線 CT 測定装置

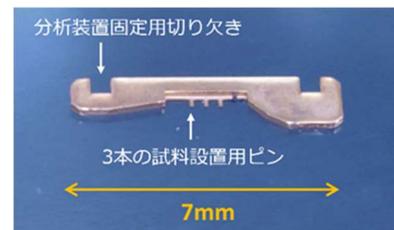


図 2 : 微小岩石サンプル分析用  
純銅製試料台  
中央の 3 本ピン (厚さ 20 $\mu$ m)  
先端サンプルを取り付ける。