



LIGA プロセスを用いた小惑星探査機はやぶさ 試料分析用銅製試料台の開発

櫻井郁也、岡田育夫
名古屋大学

キーワード：LIGA、微細加工、はやぶさ

1. 背景と研究目的

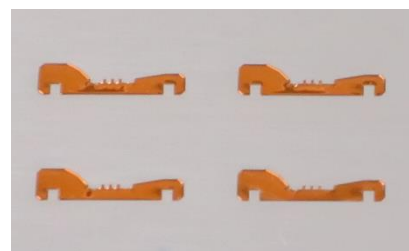
小惑星の構成物質には水や有機物等が含まれていると考えられており、地球誕生の謎に加え、海の水の起源や生命の原材料となる有機物の起源を探る手掛かりになることが期待されている。宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、小惑星の岩石を採取するため小惑星探査機「はやぶさ2」を打ち上げ、小惑星「リュウグウ」から岩石試料を採取して 2020 年 12 月に地球に帰還した。得られた岩石試料は様々な研究機関の分析装置を使用して分析予定であるが、試料取り扱いの簡易化と共通の試料を用いた多角的な分析を行うため、各分析装置に共通で使用できる試料台開発を各分析装置の使用者の意見を取り入れて進めてきた。本研究の目的は、「はやぶさ2」が持ち帰る微小岩石試料を分析するための純銅製の試料台を、LIGA プロセスを用いて作成する事である。

2. 実験内容

LIGA プロセスは、基板上に薄く塗布して硬化させた PMMA レジスト（ポリメタクリル酸メチルを主成分とする薬剤）に対し、X 線を透過する部分と遮蔽する部分を持つパターンを持つマスクを通して X 線を照射、有機溶媒を用いた現像作業で X 線の照射された部分のみ溶解して電鍍作業で使用する型とすることで微細で複雑な構造を持つ試料台を作成する事ができる。本実験では、LIGA プロセスを用いた試料台の試料取り付け部（厚さ 20 μm ）を作成するため、PMMA レジストを基盤に 40 μm 塗布、シンクロトロン光を用いて電鍍作業に用いるレジスト型の製作を行った。

3. 結果および考察

本実験で作成したレジスト型に対し、電鍍作業で厚さ 20 μm の純銅メッキを基板上に作成した（右図）。作成した試料ピン部を顕微鏡で検査した結果、表面は滑らかで目的とする製作条件を満たす事が確認できた。本実験で作成した基板上的試料ピン部を基に、ピンセット等で取り扱うためのハンドル部分（厚さ 200 μm ）の作成を行い試料ピンを完成させる予定である。



図：電鍍作業で作成した基板上的
試料ピン部分（20 μm 厚）

4. 参考文献

1. The universal sample holders of microanalytical instruments of FIB, TEM, NanoSIMS, and STXM-NEXAFS for the coordinated analysis of extraterrestrial materials

Motoo Ito, Naotaka Tomioka, Kentaro Uesugi, Masayuki Uesugi, Yu Kodama, Ikuya Sakurai et. al. Earth, Planets and Space volume 72, Article number: 133 (2020)