



高アスペクト比微細構造形成のための放射光励起プロセスの検討

山口明啓¹，桜井郁也²，岡田育夫²，内海裕一¹

¹兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所，²名古屋大学 シンクロトロン光研究センター

キーワード：液相反応，ナノ・マイクロ粒子，3次元造形，LIGA

1. 背景と研究目的

高アスペクト比を有する微細構造は、表面積が大きくなり、様々な化学反応に適した構造となっている。このような構造体を大量かつ低コストで精度よく作製することは、産業的に非常に重要となっている。従来では、LIGA プロセスを用いることで、高アスペクト比を有する微細構造が作られてきたが、さらに微細で高アスペクト比を有する構造体創製が要望されている。その為、本研究開発では、放射光励起プロセスを積極的に利用したプロセス開発及び利用を検討した。¹⁻⁶ 特に、今回は、金属水溶液中からの金属粒子生成を放射光励起によって実現するが、その際、水溶液中に浸漬される基板等の依存性について調べた。

2. 実験内容

酢酸銅水溶液 $\text{Cu}(\text{COOCH}_3)_2$ 水溶液を準備し、メタノールあるいはエタノールを添加した水溶液を準備した。浸漬させる基板には、シリコン、テフロン、銅、ニッケルなどの基板を系統的に用いた。準備した水溶液及び浸漬した基板にあいちシンクロトロン BL8S2 で、単色化していない放射光を 5 分間照射した後、水溶液中に浸漬した基板を取り出し、純水洗浄後、SEM 及び顕微ラマン分光測定を行って、生成した粒子サイズや組成分析を系統的に行った。

3. 結果および考察

Fig. 1 に典型的な例として、銅基板及びアルミニウム基板上に生成した銅粒子の電子顕微鏡観察像を示す。同じ水溶液を用いたにも関わらず、このように全く異なる形状と組成の異なる粒子生成が起きることが分かった。⁶ これらの結果は、液相中からの 3 次元造形技術への基盤技術になると考えられる。

4. 参考文献

- 1) A. Yamaguchi, T. Matsumoto, I. Okada, I. Sakurai, and Y. Utsumi, *Mater. Chem. Phys.* **160**, 205 (2015).
- 2) A. Yamaguchi, I. Okada, I. Sakurai, and Y. Utsumi, *Jpn. J. Appl. Phys.* **55**, 055502 (2016).
- 3) A. Yamaguchi, I. Okada, I. Sakurai, T. Fukuoka, M. Ishihara and Y. Utsumi, *J. Nanomater.* ID8584304 (2016).
- 4) A. Yamaguchi, I. Okada, I. Sakurai, T. Fukuoka, M. Ishihara and Y. Utsumi, *J. Synchrotron Rad.* **24** 653 (2017).
- 5) A. Yamaguchi, I. Okada, I. Sakurai, H. Izumi, M. Ishihara, T. Fukuoka, S. Suzuki, K. Elphick, E. Jackson, A. Hirohata, and Y. Utsumi, *J. Synchrotron Rad.* **26**, 1986 (2019).
- 6) A. Yamaguchi, I. Sakurai, I. Okada, H. Izumi, M. Ishihara, T. Fukuoka, S. Suzuki, and Y. Utsumi, *J. Synchrotron Rad.* **27**, 1008 (2020).

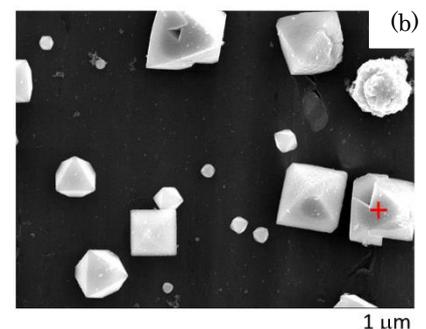
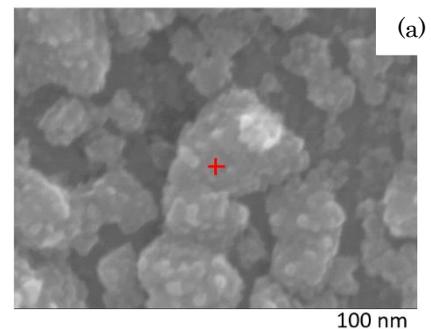


Fig. 1 (a)銅基板並びに(b)アルミニウム基板上に生成した銅粒子のSEM観察像。