# シリコン電極薄型燃料電池の開発

## -Au-Pd-Pt 多層触媒に向けた多孔質 Si の形成-

### Miniature Fuel Cell with Monolithically Fabricated Si Electrode

#### -Formation of Porous Si for Au-Pd-Pt Multilayer Catalyst-

#### 東京理科大学<sup>1</sup>, <sup>0</sup>(M1)小船 想士朗<sup>1</sup>, (M2)高橋啓太<sup>1</sup>, 黒瀬智洋<sup>1</sup>, 入田賢<sup>1</sup>, 早瀬 仁則<sup>1</sup>

#### Tokyo University of Science<sup>1</sup>, °Soshiro Kobune<sup>1</sup>, Keita Takahashi<sup>1</sup>, Tomohiro Kurose<sup>1</sup>,

#### Masaru Irita<sup>1</sup>, Masanori Hayase<sup>1</sup> E-mail: mhayase@rs.noda.tus.ac.jp

我々は Micro Electro Mechanical Systems 技術を用いた燃料電池の小型化,薄型化を進めている. 先行研究では Si 基板に多孔質 Si を形成し、無電解めっきにより多孔質 Au に改質した後に電気 化学的原子層堆積法により、高い一酸化炭素耐性を示すことが期待されている Au-Pd-Pt 多層触媒 を形成した[1,2]. しかし,無電解めっきにより多孔質 Si を多孔質 Au に改質を行う際に, Si 基板 表面上に Au が過剰析出し, 多孔質 Si 層の底まで Au に置換できないことが問題である. そこで, 本研究では、Si 基板の抵抗率および多孔質 Si 形成時に印加電流密度を変化させることにより、 多孔質 Si の細孔直径および細孔間隔を大きくし Au-Pd-Pt 多層触媒形成に最適な多孔質 Si 形成を 行った. 作製した多孔質 Si と多孔質 Au について, SEM および EDS により多孔質構造評価と元 素分析を行った.図1(a,f)の多孔質Siを比べると新手法では細孔直径が大きくなっていることを 確認した.図1(b,g)の多孔質Auを見ると、新手法で作製したものは基板表面への過剰析出が抑 制され孔形状を保っており、従来法に比べ燃料供給がスムーズに行われることが期待できる.図 1(c,h)の Si からの EDS ピークは新手法では多く検出されており,表面が Au に覆われ内部は残留 Si が残った構造であることがわかる. 図1(d,i)の Au からの EDS ピークは多孔質の最深部まで検 出されており、図1(e,j)のAuの強度スペクトルからも従来法に比べて、新手法は多孔質のより深 くまで改質されていることを確認した. 今後, 今回作製した多孔質 Au の燃料電池への応用を考 えている.



[1] R. Shirai, et al., J. Phys. Conf. Ser. 773, 012096 (2016). [2] 黒瀬智洋ら, 2018 年度精密工学会秋季大会, (2018).

図 1. 従来法により作製した(a)多孔質 Si と(b)多孔質 Au の SEM 像, (b)と同じ領域に対し観察した EDS 元素マッピング像; (c) Si K 端, (d) Au M 端, (e) (d)に示した四角の領域の Au スペクトルの強度分布. 同様に,新方法により作製した試料の観察結果(f-j).