

金ナノパターン上のジチオールで修飾した金属ナノ粒子の配列制御

Controlled Arrangement of Metal Nanoparticles Capped with Dithiol

on Au nanopatterns

量研高崎¹, 阪大産研², 北大 ICAT³ °山本 洋揮¹, 古澤孝弘², 大谷文章³

QST¹, ISIR, Osaka Univ.², ICAT Hokkaido Univ.³,

°Hiroki Yamamoto¹, Takahiro Kozawa², and Bunsho Ohtani³

E-mail: yamamoto.hiroki@qst.go.jp

半導体の微細化に伴って、微細加工の技術革新が行われてきた。過去約半世紀に渡って半導体産業を支えてきたリソグラフィ技術は、コンピューターの更なる高性能化のために必要不可欠な加工ツールである。これまで光リソグラフィにより 20 nm 未満の大量生産の加工を達成してきたが、遂に光リソグラフィが限界に達したため、極端紫外光 (EUV) リソグラフィによる 16 nm 以下の大量生産の加工が開始された。しかし、次世代リソグラフィ用レジスト材料に求められる要求が非常に厳しくなっており、トップダウン型微細加工技術の代表であるリソグラフィの限界が唱え始められている。それゆえ、トップダウンとボトムアップを融合した革新的な微細加工技術が求められている。本研究では、トップダウンリソグラフィ技術の電子線リソグラフィと金-チオールとの反応を巧みに利用して金属ナノ粒子の位置制御を試みた。

塩化金酸水溶液から金ナノ粒子を合成した。

合成した金ナノ粒子を 2 種類の鎖長の異なるジチオールを使って表面修飾した。ZEP-520A のレジスト溶液をシリコン基板上にスピコートすることで、薄膜を形成した。その後、加速電圧 75kV の電子線描画装置で照射して微細パターンを形成した。そのパターンを使って、リフトオフ法によって金の微細パターンを作製した。その後、その後、ジチオールで修飾された金ナノ粒子を金の微細パターン上に化学結合させた後、合成した金ナノ粒子や銀ナノ粒子を化学結合させ、走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察した。

図 1 は合成したジチオールで修飾された金ナノ粒子の TEM 図である。20 nm 以下のジチオールで修飾された金ナノ粒子が合成されたことが

確認された。図 2 は合成された鎖長の異なるジチオールで修飾された金ナノ粒子を使って、金の微細パターン上に化学結合させたものである。これまでと同様、使用したジチオールの鎖長の違いによって、金ナノ粒子の付着が異なることが明らかになった。

謝辞：本研究は北海道大学触媒科学研究所共同利用・共同研究に基づき実施された。

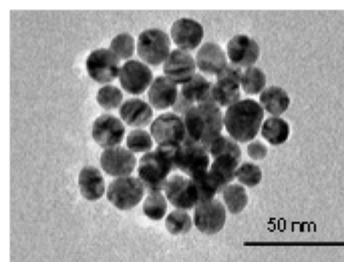


Figure 1. TEM image of Au nanoparticles capped with PEG dithiols.

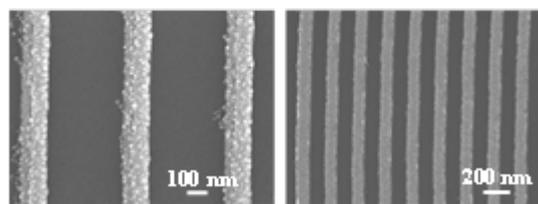


Figure 2. SEM micrograph of highly ordered Au nanoparticle capped with two types of dithiols on resulting Au nanopatterns on Si substrate. (a)