Au-Si 共晶合金イオン源を用いたイオン注入による シリコン酸化膜内での金ナノ粒子の形成と評価

Formation of gold nanoparticles in silicon oxide films
by ion implantation using a Au-Si alloyed-metal ion source

滋賀県立大工　○岡西　裕太，一宮　正義，柳沢　淳一

Univ. of Shiga Pref. : ○ Yuta Okanishi, Masayoshi Ichimiya, and Junichi Yanagisawa

E-mail: oh23yokanishi@ec.usp.ac.jp

［はじめに］絶縁体内の金属ナノ粒子は特異な電気的・光学的特性を示し，半導体分野等で応用が期待されている [1]．我々はシリコン酸化膜（SiO_2 膜）へ Au-Si 共晶合金イオン源を用いた Au および Si イオン注入を行い，大気中でのアニールにより Au ナノ粒子の形成を試みた．

［実験方法］50 nm の SiO_2 膜が形成された Si 基板に，加速電圧 4 kV で Au および Si イオンを分離せずに注入した．イオン照射量は，1×10^{15}，5×10^{15}，1×10^{16} cm^{-2} とした．注入後，基板を大気中にて 1000 ℃で 45 分のアニールを行った．アニール前後の基板の X 線回折（XRD）と光学反射率を測定することで，Au ナノ粒子の形成についての評価を行った．

［結果および考察］照射量 1×10^{16} cm^{-2} でイオン注入した基板のアニール前後の XRD スペクトルを Fig. 1 に示す．Au の回折ピークがアニール後に鋭くなっていることから，Au が凝集したことが示唆される．次に光学反射率を測定した結果を Fig. 2 に示す．光源にはハロゲンランプを用いた．アニール前の反射スペクトル（Fig. 2(a)）に比べ，アニール後の反射スペクトル（Fig. 2(b)）には，どの照射量においても波長 500～550 nm 付近においてボトムが確認された．Au ナノ粒子は 20～80 nm のサイズにおいて波長 500～550 nm 付近の光を局在表面プラズモン共鳴によって吸収することが知られているため，この結果は，アニールにより Au ナノ粒子が形成されたことを示唆していると考えられる．今後，イオン注入条件やアニール条件の違いによる変化を評価する．

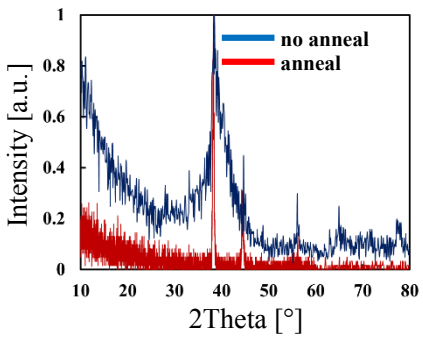

Fig. 1. X-ray diffraction spectra of 1×10^{16} cm^{-2} ion implanted samples before and after annealing at 1000 °C for 45 min.

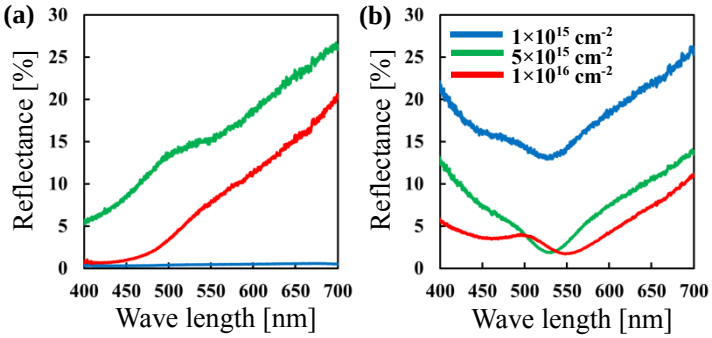

Fig. 2. Optical reflectance of the ion implanted samples (a) before and (b) after annealing.

参考文献　[1] N. Arai *et. al.,* J. Vac. Soc. Jpn. **46** (2003) 698-702 .